



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Ústav pro životní prostředí



PROGNÓZA VÝVOJE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICCE

(Waste Management Forecasting in the Czech Republic)

Disertační práce

ing. Bohumil Černík

školitel: ing. Libuše Benešová, CSc.

PODĚKOVÁNÍ

Tato práce by nevznikla bez dotace z grantu Ministerstva životního prostředí v rámci programu výzkumu a vývoje SL/7/102/05 „Odpady obcí - environmentální a sociální problém budoucnosti“. Velice si vážím rad a připomínek školitelky ing. Libuše Benešové a konzultanta Doc. PhDr. Františka Petráška, CSc. (VŠE Praha). Zvláště rád bych, alespoň tímto způsobem, poděkoval panu ing. Miloši Zemanovi, jehož práce v oboru systémové prognostiky byly nakonec mým nejúčinnějším vodítkem.

Dík patří rovněž mé ženě, která mne ve studiu podporovala, a mým vnoučatům, která mi ukázala, co je v životě důležité.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracoval samostatně a veškeré zdroje, které jsem použil, cituji. Práce nebyla použita k získání jiného akademického titulu.

V Praze dne 31.12.2008

Bohumil Černík
a.p.g.

Obsah	Strana
Abstrakt	6
1. Úvod	8
2. Cíl práce	10
2.1 Důvod, význam a potřeba výzkumu	10
2.2 Teoretický rámec výzkumu	11
2.3 Stanovení problému	13
2.4 Zahraniční poznatky	15
2.5 Přínosy práce	16
2.6 Definice pojmů	17
3. Výzkumné metody	18
3.1 Použitý metodický postup	18
3.1.1 Přehled metod	18
3.1.2 Popis metod	18
3.2 Objekt zkoumání	19
3.3 Proměnné a závislosti	23
3.3.1 Hodnocení strategických dokumentů	24
3.3.2 Vývoj vybraných technicko-ekonomických charakteristik	24
3.3.3 Vývoj kvalitativních a kvantitativních charakteristik komunálních odpadů	28
3.3.4 Vývoj požadavků strategií a právních předpisů	31
3.3.5 Sociální souvislosti nakládání s komunálními odpady	32
3.3.6 Nakládání s odpady z pohledu veřejné správy	36
3.3.7 Veřejná správa v odpadovém hospodářství	39
3.3.8 Podnikatelské zázemí odpadového hospodářství	40
3.4 Reprezentativní charakteristiky a faktory	45
3.5 Regresní analýza	47
3.6 Testy a rozsah výběru	48
3.7 Předpoklady	51
3.7.1 Scénáře	52
3.7.2 Vývoj hodnot faktorů	54
3.7.3 Vývoj hodnot reprezentativních charakteristik	55
3.7.4 Vývoj produkce a složení domovních odpadů	58
3.8 Dílčí souhrn	60
4. Výsledky	62
4.1 Prognostická simulace	67
4.2 Citlivostní analýza	69
4.3 Bilance domovních odpadů	73
4.4 Souhrn výsledků	75
5. Diskuse, důsledky a doporučení	77
6. Další směry výzkumu	79
7. Literatura	80
7.1 Teorie prognostiky	80
7.2 Prognostika v odpadovém hospodářství	81
7.3 Výzkum v relevantních oblastech	82
8. Přílohy	84
8.1 Informační zdroje	84
8.2 Systém - regresní rovnice	85
8.3 Domovní odpady - regresní rovnice	85

Seznam tabulek

	Strana
Tabulka 1	Křížové posouzení významnosti výroků (1. stupeň) 20
Tabulka 2	Křížové posouzení významnosti desagregovaných výroků (2. stupeň) 21
Tabulka 3	Malice vlivů a nejistot u klíčových disfunkcí 22
Tabulka 4	Historický přehled rozborů domovních odpadů v ČR 28
Tabulka 5	Výběr nejvýznamnějších podnikatelských subjektů odpadového hospodářství v ČR (2007) 41
Tabulka 6	Přehled a popis reprezentativních charakteristik prognostického systému a relevantních faktorů 45
Tabulka 7	Vícenásobná lineární regrese - počet třídíren 48
Tabulka 8	Reziduální faktor - počet třídíren 49
Tabulka 9	Analýza citlivosti - počet třídíren 49
Tabulka 10	Výsledky testů regresní analýzy 50
Tabulka 11	Vývoj hodnot faktorů 54
Tabulka 12	Vývoj hodnot reprezentativních charakteristik prognostického systému v budoucnosti 55
Tabulka 13	Vývoj produkce domovních odpadů v ČR do roku 2015 58
Tabulka 14	Vývoj složení domovních odpadů (celoroční průměr) v ČR do roku 2015 59
Tabulka 15	Přehled požadavků uživatelů a koeficientů významnosti 64
Tabulka 16	Vývoj naplnění požadavků uživatelů systému nakládání s komunálními odpady v ČR 67
Tabulka 17	Přehled významných faktorů 69
Tabulka 18	Bilance produkce a cílů v nakládání s domovními odpady 73

Seznam obrázků

	Strana
Obrázek 1	Schéma předmětu prognózy, prognostického systému, uživatelů a okolí 14
Obrázek 2	Podíl recyklace, spalování a skládkování komunálních odpadů v ČR v letech 1990-2005 26
Obrázek 3	Rozbory domovních odpadů 28
Obrázek 4	Sociologické šetření - významnost celospolečenských problémů 32
Obrázek 5	Sociologické šetření - podíl domácností třídících odpady 33
Obrázek 6	Sociologické šetření - požadavky občanů na služby spojené s odpady 34
Obrázek 7	Sociologické šetření - vztahy obcí ke službě spojené s odpady 37
Obrázek 8	Schéma prognostického systému 43
Obrázek 9	Významnost a nejistota vývojových změn okolí systému nakládání s komunálními odpady v ČR 52
Obrázek 10	Scénáře vývoje okolí systému nakládání s komunálními odpady v ČR 52
Obrázek 11	Vývoj akceptace systému nakládání s komunálními odpady občany 57
Obrázek 12	Výsledky prognostické simulace 68

Seznam zkratk

AK	Asociace krajů
AOS	Autorizovaná obalová společnost (EKO-KOM, a.s.)
BIG3	3 společnosti s největším podílem na trhu (tržby, počet obsluhovaných osob)
BRDO	biologicky rozložitelné domovní odpady
BRKO	biologicky rozložitelné komunální odpady
BSC	balanced scorecard
CAF	The Common Assessment Framework
CVZ	centrálně vytápěná zástavba (dálkové vytápění, plyn)
CZ-NACE	Klasifikace ekonomických činností (dříve OKEČ)
ČAOH	Česká asociace odpadového hospodářství
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
EFQM	Evropská nadace pro management jakosti
LVZ	lokálně vytápěná zástavba (tuhá paliva)
PAP	papír a lepenka
PLA	plasty
POH ČR	Plán odpadového hospodářství ČR
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SKL	sklo
SMO	Svaz měst a obcí
SUCO	Sdružení pro udělování certifikátu "Odborný podnik pro nakládání s odpady"
TS	technické služby
VaV	výzkum a vývoj

Abstrakt

Disertační práce "Prognóza vývoje odpadového hospodářství v České republice" obsahuje věcnou a metodologickou stránku řešení, hodnocení stavu a trendů v systému odpadového hospodářství obcí v ČR. Úvodní analýzou bylo stanoveno osm subsystémů, které byly podrobněji zkoumány z hlediska minulého vývoje s cílem popsat jeho reprezentativní charakteristiky, tj. takové vlastnosti, které dosahovaly nejvýraznějších změn v čase a relevantní faktory, které na tyto změny působily. Vzniklý prognostický systém, jako modelový obraz reálného systému nakládání s komunálními odpady v ČR, vytvořil základní "architekturu" řešení prognostické úlohy zabývající se hledáním možných budoucností tohoto systému do roku 2020 a klíčových faktorů, které vývoj systému budou ovlivňovat. Budoucnosti systému jsou popisovány na základě vývoje reprezentativních charakteristik s využitím matematického aparátu lineárních regresí a s pomocí stupně naplnění požadavků uživatelů systému v prostředí čtyř scénářů hospodářského vývoje ČR a vývoje právních předpisů v oblasti odpadového hospodářství.

Výsledkem prognostické práce je zjištění, že zvolená metoda osvědčila použitelnost v předvídání možných budoucností systému nakládání s komunálními odpady v ČR. Za určující faktor, který indikuje trend spokojenosti jednotlivých uživatelů systému nakládání s komunálními odpady v budoucnu lze považovat vlastnickou strukturu provozovatelů služeb a v ní podíl výkonů poskytovaných privátním sektorem. Privátní podniky s kvalifikovanými zaměstnanci z hlediska všech uživatelů systému mají předpoklady jeho efektivního koncipování a úspěšného provozu. Dalším rozhodným faktorem je počet obcí respektive zákazníků napojených na provozovatele systému. Preference obsluhy větších územních celků spočívající ve vytváření integrovaných regionálních systémů má větší předpoklady pro optimalizaci systémů a efektivní plnění strategických cílů nakládání s komunálními odpady. Výhledově se k významným faktorům řadí výše ceny služeb spojených s komunálními odpady. V případě liberalizace trhu vyvolá zvýšení cen služeb poptávku po jiných způsobech nakládání s odpady, což bude znamenat pozitivní odklon od skládkování. Na druhou stranu vzniká riziko sociálně neudržitelné ceny služeb, zejména pro nízkopříjmové vrstvy obyvatel a z toho rezultující možný únik komunálních odpadů ze systému. To může mít významné dopady do oblasti hygienické, zdravotní a ochrany životního prostředí obecně. S ohledem na zákonitosti tržního mechanismu bude proto nutné ze strany státu uplatnit určitou regulaci ceny služeb.

Rovněž je z uvedených argumentů zřejmé, že naplnění cílů v recyklaci a využití obalového odpadu z domovních odpadů (návrh zákona č. 477/2001 Sb., o obalech) a současné naplnění cílů v omezování skládkování biologicky rozložitelných domovních odpadů (podle Nařízení vlády č. 197/2003 Sb.) v ČR v letech 2010/2015 není reálné. V roce 2015 bude pravděpodobně vyprodukováno 2-4 mil. t komunálních odpadů, které nebudou smět být skládkovány. Tato situace může mít pro ČR vážné mezinárodně-právní důsledky plynoucí z porušení Směrnice č. 99/31/ES o skládkování odpadů, protože tato množství odpadů budou bezpochyby na skládky uložena.

K základním doporučením pro možného uživatele této prognózy - Ministerstvo životního prostředí ČR - je požadavek na omezení či zjednodušení environmentální regulace oblasti odpadového hospodářství a to zejména v současné situaci neustálé eskalace požadavků na různé subjekty trhu. Veřejný sektor by tak získal více kapacit na hodnocení skutečných dopadů systému nakládání s komunálními odpady na životní prostředí a na kontrolní a osvětovou činnost.

Abstract

The Dissertation thesis "Waste Management Forecasting in the Czech Republic" includes the factual and methodological aspect of the solution, and the assessment of the state and trends of the waste management system in municipalities in the Czech Republic. This introductory analysis has established eight subsystems being investigated more detailed regarding to the past development in order to describe its representative characteristics, it means the properties attaining the most significant time changes and the relevant factors effecting these changes.

The created prognostic system as the model picture of a real system of the municipal waste management in the Czech Republic has built a basic „architecture“ of the solution to the prognostic essay dealing with the search for possible futures of this system by 2020 and key factors that could effect the development of the system. The futures of the system have been described on the base of the development of representative characteristics using a mathematical apparatus of linear regressions and a rate of meeting requirements of system users in the environment of four scenarios of the Czech Republic economic development, and the development of legal regulations in waste management.

Generally, the result of forecasting is the ascertainment that the used method has proved the applicability in the forecasting of possible future systems of municipal waste management in the Czech Republic. As the determining factor indicating trends toward the future satisfaction of users of the waste management system can be considered the ownership structure of waste services operators, and the rate of outputs provided by private sector therein.

With respect to all users of the system the private enterprises with a qualified personnel staff are destined to be effectivelly conceived and successfully operated. The further critical factor is number of municipalities or customers, if appropriate, linked to an operator of the system. The preference for serving bigger territorial units consisting in the creation of integrated regional systems is better assumed to optimise systems and effectivelly fulfil strategic objectives of municipal waste management.

Perspectively, a price level for municipal waste services is ranked among the important factors. In case of market liberalisation the increase of prices of services gives rise to the demand for alternative methods of waste handling, whereby waste is positively diverted from landfills. On the other hand, there is a risk of socially non-defendable price of services, mainly for low-income categories of population, and therefore resulting possible escape of municipal wastes from the system. It may significantly affect the sanitary and health conditions, and generally the environmental protection. With regard to market mechanism patterns a certain control of prices of services by the Government will be necessary.

Based on the arguments given above it is also obvious that the fulfilment of targets in recycling and recovery of packaging household waste (draft of the Act No. 477/2001 Coll. on packaging), and at the same time the fulfilment of targets in diverting of biodegradable household wastes from landfills (under the Government Order No. 197/2003 Coll.) in the Czech Republic in the years 2010/2015 is not feasible. 2-4 mil. t of municipal waste will be probably generated in 2015 which should not be landfilled. This situation could have serious international juristic consequences for the Czech Republic with regard to an infringement of the directive No. 99/31/EC on waste landfilling, because those amounts of waste would be undoubtedly landfilled.

A requirement to reduce or simplify the environmental regulation in the area of waste management, particularly in the present situation of unceasingly escalating claims on various subjects of the market, belongs to basic recommendations for potential user of this prognosis – Ministry of the Environment of the Czech Republic. Thus the public sector could gain more capacity to assess real effects of the municipal waste management system on the environment, and on inspection and educational activities.

1. Úvod

Motto:

"Minulost může být jen popisována, ale budoucnost můžeme společně vytvářet jako kreativní nový projekt naděje." Frederico Mayor (bývalý generální ředitel UNESCO).

Každá rozumem nadaná bytost, instituce, podnikatelský subjekt či stát nutně uvažuje o budoucnosti - o čase, který přijde, o situacích, které mohou nastat, o vazbách, které teprve vzniknou a ovlivní další vývoj. Naskytá se samozřejmě otázka, zda s rostoucí rychlostí a neurčitostí vývoje společnosti má vůbec starost o budoucnost význam. Je tomu však právě opačně. Zrychlující se technický a komunikační vývoj, koncentrace ekonomické moci v protikladu s rostoucí chudobou, omezený prostor i zdroje zvyšují potřebu kvalitního strategického rozhodování.

Z hlediska teorie systémů je zřejmé, že vznik každé nové vývojové možnosti se současně projevuje i vznikem nového rizika. Společně s vyspělostí systému totiž narůstá i jeho zranitelnost. Protože vývoj jakéhokoliv systému není "jednosměrnou ulicí", musí být rozhodnutí o ovlivnění systému podložena důkladnými prognostickými informacemi. Dosadíme-li si za pojem "systém" cokoliv od rodiny po globální společnost, jsou důvody kvalifikovaného zájmu o budoucnost více než zřejmé.

Odpadové hospodářství České republiky prošlo po roce 1990 zásadními změnami vlastnictví, změnami technologickými i ekonomickými. Zcela nově bylo definováno poslání systému nakládání s komunálními odpady od dřívější "služby veřejnosti" k nynější liberalizované "podnikatelské příležitosti". Podstatným vnějším faktorem pak byla postupná harmonizace právního řádu v souvislosti s členstvím ČR v EU od roku 2004. Ta přinesla nároky na technickou vybavenost území i nároky na pochopení role veřejné správy a to v souvislosti s vytvářením obecních, krajských a národního plánu odpadového hospodářství. To vše v prostředí dynamického nárůstu produkce domovních a živnostenských odpadů souvisejícím se zlepšující se hospodářskou kondicí českých domácností i celé společnosti. Zcela zásadní proměnou prošly v posledních 15 letech postoje veřejnosti i podnikatelské sféry k odpovědnosti za oblast životního prostředí, včetně odpadového hospodářství.

Jak se bude odpadové hospodářství v České republice v tomto "kotli změn" vyvíjet? Které změny jsou pro další vývoj "klíčové"? Jaké nové, dosud nezřetelné, faktory budou hrát v budoucnu roli? Jaká rizika může budoucnost přinést a jaká opatření přijmout? Jaké nerovnováhy mohou vzniknout při různých zájmech veřejného a privátního sektoru v odpadovém hospodářství? Bude možné takové zájmy sladit? Jak budou naplněna očekávání občanů a obcí v budoucnosti? Jak bude systém ovlivňován budoucím vývojem české ekonomiky i dalším vývojem požadavků právních předpisů? Jak se celá Evropa vypořádá s konkurujícími americkými a asijskými ekonomikami a jaké dopady to bude mít na odpadové hospodářství? Co způsobí hospodářská krize?

Lze jistě vyjmenovat další důvody zájmu o možné budoucnosti systému nakládání s komunálními odpady v ČR. Mají-li obce, kraje i stát plnit svoje zákonné povinnosti vůči občanům, musí být prognostika součástí každého strategického rozhodování.

Co má být prognózou zodpovězeno?

- 1. Jaká slabá místa bude mít systém nakládání s odpady v ČR v budoucnosti a jaká rizika (a pro koho) z toho plynou?**
- 2. Jaké nástroje může obec/stát/kraj použít k jejich eliminaci a jaká opatření nutno přijmout k realizaci těchto nástrojů?**

2. Cíl práce

2.1 Důvod, význam a potřeba výzkumu

Zájem státu zabezpečit plnění budoucích požadavků na systém nakládání s komunálními odpady v ČR - recyklace, omezování skládkování, zpětný odběr obalů a výrobků - tak, že najde a bude ovlivňovat vývoj systému pomocí změn "klíčových faktorů" je jistě legitimní.

Prognostická úloha tedy musí objektivizovanými postupy načrtnout vývojové možnosti systému nakládání s komunálními odpady v ČR do roku 2015 (2020) a identifikovat "neuralgické body" uvnitř i v okolí systému, které může stát přímo či nepřímo ovlivnit. Účelem práce je definovat předmět prognózy, tj. "systém nakládání s komunálními odpady", prvky tohoto systému a popsat vztahy mezi nimi. Stejně tak je nezbytné identifikovat i "okolí systému nakládání s komunálními odpady" a najít tam hybné síly relevantní k předmětu prognózy.

Obce jsou stavěny před problém zajistit povinnosti původců komunálních odpadů dané zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a před povinnost dostát požadavkům zákona č. 128/2000 Sb., o obcích, který jim ukládá péči o všestranný rozvoj svého území a o potřeby svých občanů. To vše v realitě současnosti, ke které patří (až na výjimky) omezené obecní rozpočty, zadluženost obcí, absence základních rozvojových dokumentů obcí stanovujících priority rozvoje, konkurenční boj svozových společností s dominantním postavením nadnárodních společností v řadě regionů, masová privatizace podniků městských služeb a souvisejících koncových zařízení (především skládek), krátkodobý horizont uvažování většiny komunálních a regionálních politiků. K tomu nutno přiřadit ještě nejistoty budoucnosti – demografický vývoj, výrobkové trendy (obaly, spotřební zboží), spotřeba domácností, trh druhotných surovin, postoje občanů k životnímu prostředí, požadavky právních předpisů, vývoj veřejného sektoru, preference politických reprezentací (životní prostředí, regulace trhu) atd. Přitom právě oblast odpadového hospodářství vyžaduje dlouhodobá strategická rozhodnutí na desítky let dopředu, související s vysokými investičními náklady a dlouhou životností provozovaných zařízení.

Zejména na obecní úrovni jsou kvalita a rozsah služeb spojených s nakládáním s komunálními odpady - například nabídka možností k separaci druhotných surovin, bioodpadů, nebezpečných látek; možnosti odložení objemných odpadů a nefunkčních výrobků; sběr a svoz směsných komunálních odpadů atd. - a cena za tyto služby často občany spojovány s kvalitou představitelů obce s přímými průměty do komunální politiky.

Sběr a svoz komunálních odpadů má navíc specifický charakter, odlišný od jiných služeb poskytovaných občanům. Z důvodů hygienických a ochrany veřejného pořádku nemůže být dlouhodobě omezen a to ani v případě platební neschopnosti občanů. V lokálních případech takové situace, za živého zájmu médií, již nastávají. Nemůže se to stát za kontinuálního růstu cen služeb a narůstajících příjmových nerovností českých domácností hromadným jevem? Navíc 3/4 obcí dotuje svůj systém nakládání s komunálními odpady z obecních rozpočtů - tedy z peněz daňových poplatníků.

Bezpochyby je tedy odpovědností státu, krajů i obcí popsat nejistoty budoucnosti systému nakládání s komunálními odpady v ČR a zrealizovat tak požadavky relevantních strategických dokumentů a právních předpisů na něho kladené.

2.2 Teoretický rámec výzkumu

Základní teoretický rámec práce tvoří metodologie prognostiky a pojetí prognostické praxe se zaměřením na řešení normativních predikcí (Petrášek, 1997) a koncept systémové prognostiky (Zeman, 1985).

Normativní predikce zahrnuje všechny funkční podsystémy předmětu prognózy:

- skutečnost technologickou (poznání se řídí zákonitostmi technických a přírodních oborů),
- skutečnost organizační (poznání se řídí vztahy a postoji osob),
- skutečnost institucionální (poznání se řídí přijatými normami - strategiemi, právními předpisy),

a tím představuje neredukovanou prognostickou úlohu s nejrozsáhlejšími nároky na poznání předmětu prognózy a jeho okolí. Někdy se taková řešitelská praxe označuje termínem "výzkum budoucnosti".

K základním krokům výzkumu budoucnosti patří:

- předprognózní analýza (určení informačních potřeb uživatele prognózy),
- hodnotová analýza strategie (dlouhodobé cíle a trendy subjektů),
- srovnávací analýzy (vývojové tendence subsystémů a prvků předmětu prognózy),
- popis vývojových tendencí reprezentativních charakteristik (vztah proměnných veličin),
- tvorba scénářů vývoje okolí předmětu prognózy (vývoj hybných sil),
- simulace vývoje hodnot pro subjekty (naplňování požadavků).

Systémová prognostika pracuje s modelem, který je účelovou reflexí předmětu prognózy. Takový model se označuje jako prognostický systém; nejedná se o zjednodušení reality, nýbrž o nástroj, který slouží k poznání a následnému ovlivnění vývojových možností. Vývoj prognostického systému pak představuje uspořádaný proces jeho změn, přičemž v průběhu prognostické úlohy je zjišťováno, co se v systému mění, čím je tato změna vyvolána a k jakým důsledkům vede.

Existují tři typy změn prognostického systému:

- změna činnosti systému (změna projevu systému vůči svému okolí),
- změna chování systému (změna pravidel pro transformaci vstupních podnětů na výstupní stavy systému),
- změna struktury systému (změna vztahů mezi subsystémy a prvky uvnitř systému).

Strukturální změny se ovšem uskutečňují méně často, než jednodušší změny chování, a ty opět méně často, než relativně jednodušší změny činnosti systému.

Vývojové změny předmětu prognózy v čase se neodehrávají nahodile a bez vzájemných souvislostí a návazností. Proto účelem vlastní prognostické práce je odkrýt tyto zákonitosti změn, tzn. popsat všechny významné vývojové mechanismy prognostického systému. Systémová dynamika, která studuje zákonitosti změn systémů, pak rozlišuje tzv. otevřené a uzavřené vývojové smyčky.

Poznání vývojových mechanismů prognostického systému a identifikace relevantních podnětů působících na změny systému pak dovoluje vymezit potenciální stavy prognostického systému. Předmětem prognostické práce tedy není určení budoucnosti předmětu prognózy, nýbrž určení prostoru vývojových možností - tedy **budoucností**.

Základním posláním vytváření představ o možných budoucnostech je takové informační působení na jednání uživatele prognózy, tzn. na subjekt, který má předmět prognózy ve svém kompetenčním poli, jež snižuje jeho rozhodovací nejistoty. Pokud je má.

Vlastní prognostická práce pak respektuje obvyklé členění poznávacího procesu na:

- deskripci - popis předmětu prognózy (definice prognostického systému a jeho subsystémů a prvků a jeho okolí, včetně popisu jejich vzájemných vztahů; popis vývoje předmětu prognózy v minulosti),
- explanaci - popis vývojových mechanismů (zadání, řešení a modifikace hypotéz),
- predikci - popis vývojových možností (simulace, specifikace klíčových proměnných, ověření prognózy).

Deskripce vychází z problémové analýzy předmětu prognózy a návazných srovnávacích analýz, v kterých se vytváří soustava ukazatelů, které vývoj systému charakterizují. Tyto ukazatele a jejich časové řady hodnot, pakliže splňují stanovené podmínky¹, představují reprezentativní charakteristiky prognostického systému. Tedy veličiny, na kterých se vývoj prognostického systému zobrazuje.

V rámci explanace se vytváří hypotézy, tedy výroky o předpokládaném vztahu mezi jednotlivou reprezentativní charakteristikou a nezávislými faktory, kterými mohou být podněty jak uvnitř, tak i z okolí prognostického systému. Řešení hypotéz pak spočívá sestavení regresních modelů a jejich testování. Podmínkou akceptovatelnosti hypotéz je především jejich serióznost a věcná interpretovatelnost - dobrá hypotéza je pouze taková, jejíž zamítnutí se nezdařilo.

Predikční metody konstruují navržené hypotézy do soustavy vztahů, které zobrazují prognostický systém, jež umožní vlastní předvídací aktivity. Základní metodou jsou simulace, tzn. napodobení možného vývoje prognostického systému na základě proměnných hodnot faktorů dosazovaných do soustavy hypotéz. Po testovacích procedurách je možno simulace využít k vlastní prognostické simulaci. Tak vzniká obraz o vývojových možnostech předmětu prognózy, o rizikových (hraničních) variantách budoucího vývoje a o řídicích proměnných (faktorech).

Teorie systémové dynamiky i praxe vývoje různých systémů v minulosti ukazují, že vždy existuje jen omezený počet řídicích proměnných, na které je systém zvláště citlivý. Identifikace a využití takových "neuralgických bodů" systému k jeho stabilizaci či destabilizaci je nejmocnější zbraní prognostiky.

¹ například stálost v čase, užitečnost pro rozhodování, citlivost vůči účelu, kvantifikovatelnost, důvěryhodnost, legitimita

2.3 Stanovení problému

Předmětem prognózy je obor nakládání s komunálními odpady v ČR.

Za komunální odpady jsou považovány odpady skupiny 20 Katalogu odpadů vznikající ve sféře bydlení (domovní odpady, objemné odpady) a služeb (živnostenské odpady). Roční evidovaná produkce komunálních odpadů (podle §39 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech) v ČR se v posledních 10 letech pohybuje kolem 4,2-4,6 mil. t². Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky domovních odpadů v ČR byly a jsou předmětem intenzivního zkoumání, například projekt výzkumu a vývoje MŽP 720/2/00 "Intenzifikace sběru, dopravy a třídění komunálního odpadu" (PřF UK v Praze, 2001). Srovnatelné informace o objemných a živnostenských odpadech zatím chybí; tento nedostatek řeší nový projekt výzkumu a vývoje MŽP zahájený na stejném pracovišti v roce 2008.

Obor nakládání s komunálními odpady lze popsat jako technickou, organizační a institucionální složku přímo či nepřímo zabezpečující fyzickou manipulaci s komunálním odpadem. Hmotný tok komunálních odpadů začíná v okamžiku, kdy výrobky a obaly ztrácejí svoje funkční vlastnosti a jejich majitel se jich zbavuje. Definice odpadu založená na preferenci subjektivního rozhodování (§3 zákona č. 185/2001 Sb.) vystihuje skutečnost, že jeden a ten samý předmět se může a nemusí stát odpadem a to, že o tom, stane-li se odpadem, rozhoduje vůle jeho majitele. Majitel výrobku či obalu (občan) a jeho postoje a rozhodovací mechanismy jsou tak první složkou oboru nakládání s komunálními odpady.

Obor nakládání s komunálními odpady pak zahrnuje umístění odpadu do sběrné nádoby, svoz komunálních odpadů, zpracování komunálních odpadů v zařízeních a skládkování. Technickou složku oboru představují jednotlivá technologická zařízení, organizační složku pak jednotliví provozovatelé technologických zařízení (firmy) a institucionální složku příslušné orgány veřejné správy umožňujících činnost těchto provozovatelů na území ČR.

V roce 2006 bylo v ČR registrováno více než 1700 podnikatelských subjektů s hlavní podnikatelskou činností v CZ-NACE E 38.3 recyklace druhotných surovin (dříve OKEČ 37), CZ-NACE G 46.7 velkoobchod s odpadem a šrotem (dříve OKEČ 51.57) a CZ NACE E 37.0 a E 38.1, E 38.2 a E 39.0 odstraňování odpadních vod a odpadů; čištění města, sanační a podobné činnosti (dříve OKEČ 90)³. Tyto podnikatelské subjekty obsluhovaly v tomto roce v celé ČR milióny sběrných nádob (na směsný komunální odpad, na separované složky, na objemné odpady, na nebezpečné odpady), pomocí tisíců sběrných vozů; stovky sběrných dvorů a výkupu druhotných surovin; cca 60 třídících linek; 3 spalovny a 165 skládek komunálních odpadů².

Výkon veřejné správy v oblasti odpadového hospodářství v ČR vykonávají Ministerstva životního prostředí, Ministerstvo zdravotnictví a Ministerstvo zemědělství, Česká inspekce životního prostředí, orgány ochrany veřejného zdraví, 14 krajských úřadů, 205 úřadů obcí s rozšířenou působností a 6244 obecních úřadů.

Tento předmět prognózy byl transformován do podoby prognostického systému.

² Statistická ročenka životního prostředí ČR, 2006

³ Český statistický úřad, 2006

Obrázek 1: Schéma předmětu prognózy, prognostického systému, uživatelů a okolí

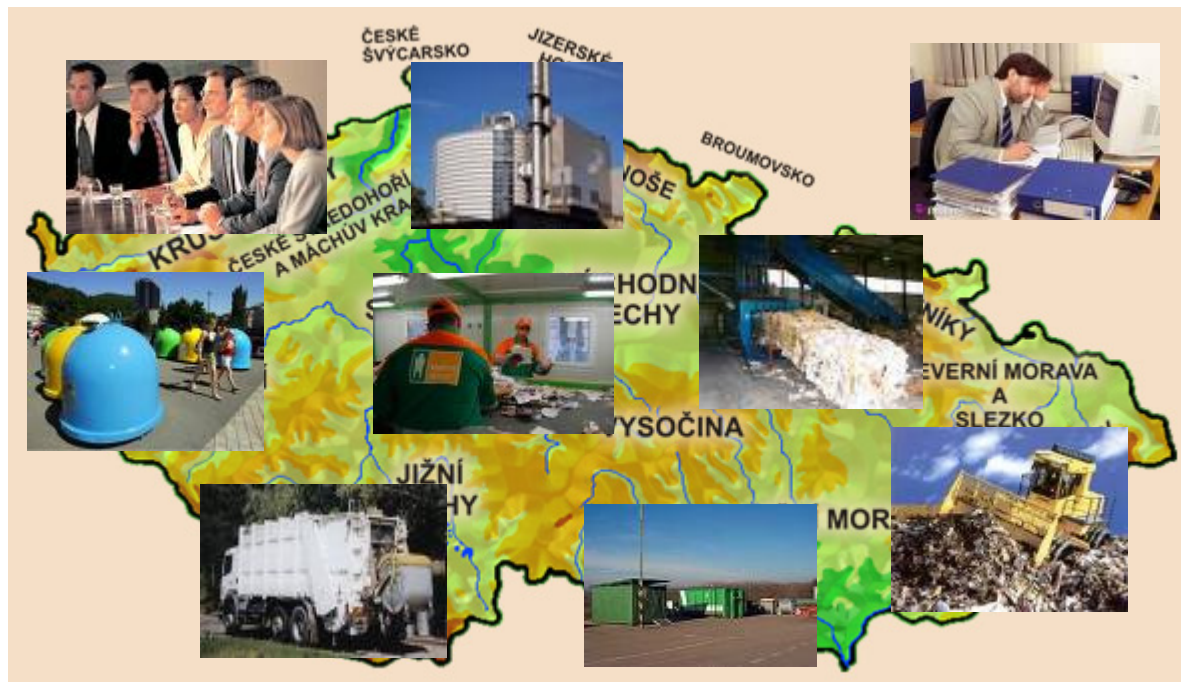
Prognostický systém:

občané/původci odpadů

provozovatelé zařízení

veřejná správa

Předmět prognózy:



Uživatel předmětu prognózy:

občan

obec

stát

zpracovatel výstupů

Vymezením prognostického systému nakládání s komunálními odpady v ČR došlo zároveň i k vymezení okolí tohoto systému, které zahrnuje všechny relevantní složky s ohledem na předmět prognózy⁴. Okolí prognostického systému představuje oblasti, ve kterých existují podniky, které mohou mít vliv na změny prognostického systému.

Cílem řešení zadané prognostické úlohy vývoje oboru nakládání s komunálními odpady je určit vývojové možnosti prognostického systému do roku 2010/2015/2020 a to na půdorysu očekávaných požadavků uživatelů oboru nakládání s komunálními odpady. V průběhu prací byly definovány čtyři skupiny uživatelů:

- občan (požadavky na odvoz odpadů, umožnění separace využitelných složek, umožnění odložení objemných odpadů),
- obec (požadavek komplexní a kvalitní služby za nízké ceny),
- stát (požadavek plnění strategií a právních předpisů),

⁴ například demografický, hospodářský, politický vývoj české společnosti; vývoj příjmů domácností; postoje veřejnosti k ochraně životního prostředí; vývoj požadavků strategií a právních předpisů v odpadovém hospodářství

- zpracovatel výstupů (požadavek stabilních a kvalitních dodávek druhotných surovin).
- Ministerstvo životního prostředí, jako možný uživatel této prognózy, preferuje výstupy prognostické úlohy spadající do jeho kompetenčního pole. Sem patří především legislativní a ekonomické nástroje k ovlivnění budoucího vývoje předmětu prognózy odpovídající jeho požadavkům. Bude však bezpochyby účelné najít i takové řídicí proměnné a nástroje pro jejich realizaci, které budou zajišťovat maximalizaci hodnot pro ostatní uživatele předmětu prognózy.

2.4 Zahraniční poznatky

Aplikace prognostických metod v oblasti odpadového hospodářství v zahraničí se většinou omezují na predikci množství a složení domovních (komunálních) odpadů, v menší míře pak na predikci rozvoje městských/regionálních systémů nakládání s odpady (KOTRČOVÁ, 2005). Od roku 2003, zejména v německé odborné literatuře, autoři řeší budoucnost zemských systémů nakládání s odpady z hlediska podílu veřejného a privátního sektoru (SLAVÍK, 2006). Využití prognostické metodologie k projekci vývoje systému nakládání s odpady na národní úrovni, se zohledněním očekávaných potřeb jednotlivých jeho uživatelů a plnění požadavků právních předpisů, nebylo v dostupné odborné literatuře (příloha 1) zaznamenáno.

Postupy používané v predikci domovních odpadů jsou metodicky velmi různorodé (Bilitewski, 1994; Christiansen, 1999; Chen, 2000; Haase, 2000; Sircar, 2003; OECD, 2004; Dyson, 2005; Beigl, 2008), avšak většinou se omezují na predikci měrných množství domovních odpadů (vyjádřené v kg/obyt. rok) v závislosti na ekonomických faktorech - HDP, příjmy, vydání (Daskalopoulos, 1998; Boer, 2005; Karavezyris, 2006), nebo dokonce jen na prostou prolongaci vývoje na základě meziročních změn (WSS, 1993). Metodiky jsou navrženy a ověřeny v zemích s dlouhodobě stabilním ekonomickým vývojem a navíc jsou domovní odpady chápány jako jeden jednoduší druh odpadu. To v případě tranzitní ekonomiky České republiky neplatí. V ČR existuje významný podíl bytů vytápěných tuhými palivy (26 % v roce 2003), který sice postupně s plynofikací klesá, avšak ceny paliv a energií nutí příjmově slabší vrstvy obyvatel k návratu k uhlí a dřevu. Je tedy v tomto případě nutné rozlišovat dva druhy domovních odpadů s podstatně odlišnými charakteristikami, v závislosti na způsobu vytápění bytů.

2.5 Přínosy práce

Prognostické metody nenašly dosud pevné místo při přípravě strategických dokumentů státu všeobecně, natož v oblasti odpadového hospodářství. Toto konstatování platí jak pro většinu zemí EU (KOTRČOVÁ, 2005), tak, tím více, pro Českou republiku. Rozhodování o budoucnosti většinou vychází z prolongace trendů minulosti - tento omezený postup se již mnohokrát ukázal jako chybný.

Vývoj odpadového hospodářství ČR v posledních 30 letech zcela zásadně poznamenal přechod z plánovaného na tržní hospodářství a následná privatizace. Podstatnou roli hrají relevantní právní předpisy, po roce 2004 harmonizované s předpisy EU. Především institut odpovědnosti výrobce za obaly a vybrané výrobky podstatně změnil podobu systému odpadového hospodářství na komunální úrovni a to jak v technické vybavenosti, tak i v myšlení občanů. Návazně na to došlo k podstatným změnám i v úrovni veřejné správy.

Hledat prognostické metody, které objektivizovanými a ověřitelnými postupy načrtnou obraz možných budoucností odpadového hospodářství v ČR je úkolem této práce.

Použití nástroje spočívajícího ve dvoustupňové SWOT analýze lze označit za inovativní. Prognóza vývoje skladby a produkce provedená po jednotlivých složkách domovních odpadů s využitím regresní analýzy nebyla v dostupné odborné literatuře zaznamenána. Prognóza vývoje systému odpadového hospodářství v ČR na základě budoucího plnění požadavků jeho uživatelů je vkladem této práce k prognostické metodologii.

2.6 Definice pojmů

Klíčové pojmy použité v práci jsou z důvodů lepší srozumitelnosti přehledně vysvětleny v následujícím výčtu.

analýza citlivosti	postup stanovení významu proměnných veličin
aspekt	prvek předmětu prognózy
environmentalista	občan s nadprůměrným vnímáním potřeb ochrany životního prostředí ve svém okolí schopný praktických kroků
faktor	proměnná veličina
grafická analýza	dopočet hodnot z průběhu trendu
horizont prognózy	časový úsek prognózy
hypotéza	výrok o vztahu závislé a nezávislých proměnných
kompetenční pole	oblast rozhodovacích pravomocí uživatele prognózy
nakládání s odpady	shromažďování, soustředování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování (§4, zákona č. 185/2001 Sb.)
normativní predikce	zkoumání dopadů preferencí lidí a institucí ve strategiích (normách) jednání na utváření budoucích stavů
odpadové hospodářství	činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady (shromažďování, soustředování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování) a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností
oprávněná osoba	každá osoba oprávněná k nakládání s odpady podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, nebo podle zvláštních předpisů
proaktivita	charakter jednání subjektu spočívající v zohledňování potenciálních vývojových možností a v předcházení možných dopadů na subjekt
prognóza	představa o budoucnosti, která vznikla s využitím exaktních metod
prognostický systém/model	účelové zobrazení předmětu prognózy sloužící k poznání a následnému ovlivnění jeho vývojových možností
předmět prognózy	objekt uplatnění prognózy
reprezentativní charakteristika	ukazatelé prognostického systému splňující dané podmínky sloužící k zobrazení vývoje prognostického systému
simulace	napodobení možného vývoje systému pomocí jeho modelu
systém	účelové zobrazení subjektu
systémová prognostika	soustava metod, které sledují a vyhodnocují zákonitosti změn systémů
validovaný třídič	občan třídící soustavně všechny v dané obci možné složky domovních odpadů

3. Výzkumné metody

3.1 Použitý metodický princip

3.1.1 Přehled metod

Odpadové hospodářství je obor s velkou setrvačností v provádění změn struktury i chování. To je způsobeno určitou stereotypností v chování obyvatel a obcí (k provedení změny jsou nezbytná dlouhá přesvědčovací období), ale i vysokou investiční náročností při modernizaci technického vybavení (například náklady na zavedení jednoho separačního "hnízda" se 4 kontejnery jsou cca 30 000 Kč). Také kvantitativní a kvalitativní charakteristiky domovních (komunálních) odpadů se vyvíjejí dlouhodobě a nedochází k významným meziročním změnám⁵. Významné změny vlastnické struktury u technického vybavení oboru proběhly mezi lety 1995-2000 a v současné době dochází k přirozené koncentraci trhu.

Tyto skutečnosti vedou k potřebě analyzovat obor nakládání s komunálními odpady v dlouhodobých trendech s využitím co nejdelších časových řad relevantních dat. K tomu musel být přizpůsoben i výběr výzkumných metod, které lze rozdělit na:

- informační (literární rešerše, studie),
- analytické (retrospektivní problémová analýza, hodnotová analýza, analýza SWOT, metoda scénářů),
- průzkumné (sociologický průzkum, rozbor složení domovních odpadů),
- statistické (regresní analýza, třídění prvního a druhého stupně, testy významnosti, analýza průměrů, faktorová analýza),
- prognostické (normativní predikce, systémová prognostika, strom významnosti/cílů).

3.1.2 Popis metod

Název	Popis	Teorie
analýza SWOT	identifikace silných a slabých stránek předmětu analýzy a příležitostí a hrozeb z okolí předmětu analýzy s určením klíčových oblastí změn	AD Vision, s.r.o.
expertní posouzení	vyhodnocení pomocí panelu expertů zkoumajících různá hlediska problému	ŠULC, 1976
hodnotová analýza	systematická aplikace pracovních technik sloužící k definici funkce produktu, ke stanovení hodnoty této funkce a k minimalizaci nákladů pro zajištění této funkce	VLČEK, 1973
literární rešerše	záznamy všech druhů psaných nebo tištěných dokumentů s výjimkou patentů a norem	VODIČKOVÁ, 1965
matice vlivů a nejistot	porovnání významnosti a poznatelnosti budoucího vývoje	AD Vision, s.r.o.
metoda scénářů	chronologické řazení dílčích událostí na základě logických souvislostí	ŠULC, 1976
normativní predikce	zkoumání dopadů preferencí lidí a institucí ve strategiích (normách) jednání na utváření budoucích stavů	PETRÁŠEK, 1997

⁵ Výzkum možností zvýšené recyklace papíru, plastů, skla a neželezných kovů s ohledem na legislativu EU, závěrečná zpráva projektu výzkumu a vývoje MŽP 720/5/03, PŘF UK, Praha, 2004

regresní analýza	identifikace, stanovení a interpretace závislosti spojitých veličin na jedné či několika, především spojitých, veličinách	ZVÁRA, 2004
retrospektivní problémová analýza	popis datové báze na základě retrospektivního chování systému/prvků systému a retro/perspektivního chování okolí	PETRÁŠEK, 1997
rozbor složení domovních odpadů	stanovení kvantitativních a kvalitativních charakteristik domovních (komunálních) odpadů na základě sítové analýzy a ručního třídění definovaného vzorku odpadu	SLEEKO, 2000
sociologický průzkum	komplexní výzkumné šetření na základě kvótního výběru respondentů provedené metodou face-to-face	Markent, s.r.o., 2006
srovnávací analýza	analýza minulého vývoje subjektu na základě srovnání časových řad vybraných ukazatelů	VODIČKOVÁ, 1965
strom významnosti/cílů	rozvíjející se schéma pomocí kterého jsou řazeny a kvantitativně hodnoceny relativní významnosti tendencí a prognózovaných událostí vzhledem k jejich podílu na uskutečňování obecného cíle	ŠULC, 1976
systémová prognostika	soustava metod, které sledují a vyhodnocují zákonitosti změn systémů	ZEMAN, 1985

3.2 Objekt zkoumání

Retrospektivní problémová analýza oboru nakládání s komunálními odpady v ČR od roku 1970 (ČERNÍK, 2008) představuje deskriptivní část práce zaměřenou na hodnocení minulých stavů a trendů. V analýze byly použity oficiální informační zdroje a dlouholeté poznatky autora získané v rámci poradenské činnosti pro obce a kraje, zejména v souvislosti s přípravou krajských Plánů odpadového hospodářství (Jihočeský, Karlovarský, Královéhradecký, Liberecký, Pardubický, Středočeský, Zlínský) a analýz stavu separace druhotných surovin v krajích pro autorizovanou obalovou společnost EKO-KOM, a.s. Shromážděné informace a formulované závěry byly korigovány expertním posouzením⁶.

Za účelem této retrospektivní problémové analýzy byl obor nakládání s komunálními odpady v ČR popisován v částech:

- komunální odpady (kvantitativní a kvalitativní charakteristiky, druhotné suroviny, ceny zdrojů, ekonomika, akceptace občanů),
- oprávněné osoby - podnikatelské subjekty (technika, kapacity, investice, organizace, konkurenční prostředí, privatizace, kvalita služeb, strategie),
- veřejná správa v odpadovém hospodářství (soustava orgánů, správní úkony, Ministerstvo životního prostředí, Česká inspekce životního prostředí, kraje, obce, strategie),

závěrem každé dílčí části jsou uvedeny silné (S) a slabé (W) stránky předmětu prognózy:

S1-základní struktura systému existuje	W1 - veřejný sektor neodpovídá potřebám moderního odpadového hospodářství,
S2-tlak na kvalitu existuje	W2 - disproporce mezi úkoly veřejné správy a jejím vlivem na systém
S3-ekonomický základ existuje	W3 - nedefinovaný vývoj charakteristik komunálního odpadu
	W4 - preference osobních/skupinových zájmů rozhodovatelů

⁶ Panel: Ing. Bohumil Beneš (bývalý ředitel odboru odpadů MŽP ČR), Ing. Josef Durdil, CSc. (ředitel ECO-trend, s.r.o.), Ing. Zdenka Kotoulová (SLEEKO), Ing. Jaroslav Kulhánek (MěÚ Nový Bor), Ing. Jan Mikoláš, CSc. (environmentální poradce), Ing. Dana Sládková (ČIŽP Praha), RNDr. Martina Vrbová, PhD (EKO-KOM, a.s.)

Okolí předmětu prognózy bylo popisováno v částech:

- výrobek (výroba, obchod, obal),
 - člověk (občan, spotřebitel),
 - veřejná správa obecně (obec/sdružení obcí, kraj/Asociace krajů/NUTSII, stát, EU, strategie),
 - území (příroda, rizika, zahraničí),
 - ostatní (dodavatelé, odběratelé, vzdělávání/výzkum, profesní sdružení),
- závěrem každé dílčí části jsou uvedeny příležitosti (O) a hrozby (T) z okolí předmětu prognózy:

O1 - liberální pohled na odpady

O2 - reforma veřejného sektoru (ČR→EU)

O3 - kvalitní servis

O4 - hodnotová orientace obyvatel

O5 - stav životního prostředí v ČR

T1 - absence surovinové strategie státu

T2 - deprivace české společnosti

T3 - rozvoj konzumu

T4 - nerovné podnikatelské podmínky v EU

T5 - imisní situace v obcích

Křížové posouzení významnosti provedené v rámci expertního posouzení, poskytlo výsledky uvedené v tabulce 1.

Tabulka 1: Křížové posouzení významnosti výroků (1. stupeň)

SWOT 1			PRVKY SYSTÉMU							CELKEM		
			SILNÉ STRÁNKY			SLABÉ STRÁNKY				+	-	ABS=
			S1	S2	S3	W1	W2	W3	W4			
PRVKY OKOLÍ	PŘÍLEŽITÍ	O1	+4	+5	+4	-3	-2	0	-4	+13	-9	22
		O2	+2	+3	+2	-4	-1	0	-5	+7	-10	17
		O3	+4	+5	+5	-2	0	-2	-3	+14	-7	21
		O4	+3	+4	+5	-4	-3	0	-4	+12	-11	23
		O5	+1	+1	+1	-2	-3	-4	-2	+3	-11	14
	HROZBY	T1	+2	+2	+3	-4	-4	-3	-5	+7	-16	23
		T2	+2	+2	+2	-5	-3	-1	-5	+6	-14	20
		T3	-2	-2	+2	-1	-4	-4	-4	+2	-17	19
		T4	+2	+2	-4	-3	-4	-3	-4	+4	-18	22
		T5	+3	+3	-3	-3	-2	-1	-1	+6	-10	16
Σ	+	+23	+27	+24	-31	-26	-18	-37	VÝSLEDKY			
	-	-2	-2	-7	0	0	0	0				
	ABS =	25	29	31	31	26	18	37				

Legenda: +5 - velmi kladně, +4 - kladně, +3 - spíše kladně, +2/+1 - asi kladně, 0 - indiferentní vztah, -2/-1 - asi záporně, -3 - spíše záporně, -4 - záporně, -5 - velmi záporně; ABS - absolutní součet

Vyhodnocení klíčových faktorů, klíčových okolností a jejich kombinací (součet „+“ a „-“, hodnocení):

<i>Klíčové prvky</i>	S2 - tlak na kvalitu systému existuje
	S3 - ekonomický základ existuje
	W1 - veřejný sektor neodpovídá potřebám moderního odpadového hospodářství
	W4 - preference osobních/skupinových zájmů rozhodovatelů
<i>Klíčové okolnosti:</i>	O1 - liberální pohled na odpady
	O4 - hodnotová orientace obyvatel
	T1 - absence surovinové strategie státu
	T4 - nerovné podnikatelské podmínky v EU
<i>Klíčové disfunkce:</i>	T1/W1, W2, W4
	T2/W1, W4
	T3/W2, W3, W4
	T4/W2, W4

Vzhledem k tomu, že jednotlivé silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby byly v retrospektivní problémové analýze popsány podrobněji (celkem 17x S, 39x W, 17x O 12x T), dovoloval tento fakt provést u desagregovaných klíčových prvků a klíčových okolností 2. stupeň křížového posouzení významnosti - Tabulka 2.

Tabulka 2: Křížové posouzení významnosti desagregovaných výroků (2. stupeň)

SWOT 2		S2 (29)		S3 (31)	W1 (31)			W4 (37)			Σ
		S2.1 ^{a)}	S2.2		W1.1	W1.2	W1.3	W4.1	W4.2	W4.3	
O1	O1.1	1,00/29,0		1,00/ 31,0	-			0,73/27,1			87,1
	O1.2	0,90/26,1		0,80/ 24,8	-			0,86/32,1			83,0
O2		-		-	1/31,0			0,86/32,1			63,1
O3		1,00/29,0		1,00/ 31,0	-			-			60,0
O4	O4.1	0,80/23,2		0,60/ 18,6	0,73/22,7			0,53/19,7			84,2
	O4.2	1,00/29,0		0,60/ 18,6	0,73/22,7			0,60/22,2			92,5
T2+T3	T.1	-		-	0,93/28,9			0,93/34,5			63,4
	T.2	-		-	0,73/22,7			0,80/29,6			52,3
	T.3	-		-	0,47/14,5			0,40/14,8			29,3
T4		-		0,60/ 18,6	-			0,60/22,2			40,8
průměr		4,60	4,80	3,83	3,83	4,00	3,67	3,44	3,33	3,78	VÝSLEDKY
průměr x (X)		133,4	139,2	118,8	118,8	124,0	113,7	127,4	123,3	139,8	

Legenda: a) podrobnější popis je uveden v Historie a současný stav nakládání s komunálním odpadem na území ČR - analýza problémů a nejistot, příloha Závěrečné zprávy projektu, 2005

Komentář: Výsledky hodnocení obou etap SWOT analýzy vedou ke konstatování, že hlavní silnou stránkou oboru nakládání s komunálními odpady v ČR je existující konkurenční prostředí (v rámci ČR i EU) a tlak na zvyšování kvalitativních parametrů ať již vnitřní (požadavky občanů a obcí), nebo vnější (BAT, požadavky odběratelů výstupů). Nejzávažnější slabou stránkou byla vyhodnocena disproporce mezi institucionálními zájmy a individuálními či skupinovými zájmy představitelů samosprávy i státní správy a preference druhých zájmů před prvními. To je rovněž kvalitativní znak systému. Klíčovými skutečnostmi jsou v tomto ohledu neúcta k odbornosti, nedostatek osobní odpovědnosti, lobbismus a korupce. Významnou roli hraje fakt, že odpadové hospodářství není - nejsou-li závažné nedostatky - prioritou zájmu obcí. Okolí oboru nakládání s komunálními odpady v ČR je významné především z hlediska příležitostí. K nejdůležitějším příležitostem se řadí preference jiných než cenových hledisek ze strany spotřebitelů při volbě výrobků či služeb. To je opět kvalitativní hledisko. Za velmi důležitou příležitost bylo vyhodnoceno uvědomění si souvislostí mezi produkcí odpadů a ekonomickými náklady výroby ze strany původců odpadů. K nadějným příležitostem lze na základě výsledků přiřadit určité znaky racionálního - ekonomického - pohledu na odpady a jejich postupné prosazování do uvažování původců odpadů, tak i do

strategických dokumentů a návazných právních předpisů státu. Určitou hrozbou je v české veřejnosti převládající tolerance k protiprávnímu (neetickému) jednání.

Klíčové disfunkce identifikované v 1. stupni SWOT analýzy (tabulka 1), tedy slabé stránky předmětu prognózy potenciálně ohrožené reálnými hrozbami z okolí, byly podrobeny expertnímu hodnocení pomocí MATICE vlivů a nejistot - tabulka 3. Účelem bylo najít takové silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby, které mají, nebo mohou mít velký vliv na další vývoj předmětu prognózy a u nichž nejistota jejich dalšího vývoje je vysoká (střední).

Tabulka 3: Matice vlivů a nejistot u klíčových disfunkcí

NEJISTOTA VÝVOJE	velká			W4
	střední			W1, T4
	malá			S3, O4 S2, O1
MATICE		malý	střední	velký
		VLIV NA SYSTÉM		

Legenda: červené pole - oblast potřeby dalšího poznání

Komentář: Za nejrizikovější prvek byla vyhodnocena slabá stránka oboru nakládání s komunálními odpady v ČR - preference individuálních či skupinových zájmů představitelů samosprávy a státní správy před potřebami spravovaných územních celků. Rovněž za rizikové, avšak s nižší mírou nejistoty vývoje do budoucnosti, byla vyhodnocena neefektivní veřejná správa a potenciální vlivy ze strany EU. Pozoruhodným výsledkem je, že významné silné stránky a příležitosti, které mají předpokládaný velký vliv na budoucí vývoj předmětu prognózy se budou pravděpodobně vyvíjet předvídatelným způsobem.

Oba zvolené postupy - jak dvoustupňová analýza SWOT, tak MATICE vlivů a nejistot zpracované expertním posouzením - poskytly relativně shodné závěry: **klíčovým prvkem oboru nakládání s komunálními odpady v ČR je v současnosti vývoj kvalitativních parametrů ve všech složkách (především ve veřejné správě a u oprávněných osob) v prostředí transparentními pravidly kodifikované volné soutěže a rovněž úroveň vazeb mezi těmito prvky.**

Tyto poznatky, které poskytla retrospektivní problémová analýza oboru nakládání s komunálními odpady v ČR, byly využity k formulaci 8 aspektů, z kterých byl předmět prognózy dále podrobněji zkoumán k popisu vývojových mechanismů:

- proaktivita (strategie státu, regionů, obcí; strategie autorizované obalové společnosti; strategie podnikatelských subjektů),
- ekonomika (provozní náklady; podpory (obec, obaly); investice; projekty)
- technika (sběr; svoz; úprava a využití; odstranění),
- komunální odpady (domovní odpady; živnostenské odpady; druhotné suroviny),
- právo (požadavky na obor; legislativní proces; konkurenční prostředí; veřejná správa),

- environmentální a sociální souvislosti (hodnotová orientace obyvatel; člověk-uživatel; člověk-spotřebitel; člověk-okolí),
- veřejná správa (struktura a kompetence; řízení a kvalita; partnerství a komunikace; personalistika; veřejná služba; městský marketing; diagnóza znalostního stavu uživatele prognózy),
- zájmové skupiny (oprávněné osoby; autorizovaná obalová společnost; koneční zpracovatelé výstupů).

3.3 Proměnné a závislosti

Druhá část deskriptivní fáze prognózy vývoje oboru nakládání s komunálními odpady v ČR spočívala ve zpracování srovnávacích studií v 8 stanovených aspektech oboru.

Název	Metoda	Autor
Hodnocení strategických dokumentů ČR z hlediska dopadů do oblasti odpadového hospodářství	studie podle zadané struktury	ČERNÍK, 2008
Vývoj vybraných technicko-ekonomických charakteristik odpadového hospodářství obcí	popis časových řad vybraných charakteristik	ČERNÍK, 2008
Vývoj kvalitativních a kvantitativních charakteristik komunálních odpadů v ČR	datové soubory experimentálně zjištěných hodnot	ČERNÍK, 2008
Vývoj požadavků strategií a právních předpisů pro oblast odpadového hospodářství	studie podle zadané struktury	ČERNÍK, 2008
Sociální souvislosti nakládání s komunálním odpadem v ČR	sociologický průzkum	REMR, 2006
Problematika nakládání s odpady z pohledu veřejné správy	sociologický průzkum	REMR, 2006
Veřejná správa v odpadovém hospodářství ČR	studie podle zadané struktury	KAJML, 2006
Podnikatelské zázemí odpadového hospodářství v ČR	studie podle zadané struktury	ČERNÍK, 2008

Cílem zpracování srovnávacích studií byl podrobný popis vývoje předmětu prognózy v minulosti a, na základě časových řad hodnot jednotlivých ukazatelů, identifikace takových ukazatelů, které zaznamenávají v čase nejvýraznější změny. Pouze takový ukazatel může totiž být obrazem změn celého oboru nakládání s komunálními odpady v ČR. Protože čas není vývojovým faktorem, ale pouze měřítkem vývoje, nelze vysvětlovat minulý vývoj na základě jeho prolongace, nýbrž je třeba stanovit předpokládané vlivy, které na změny ukazatelů v minulosti měly největší (pozitivní/negativní) dopady. Součástí srovnávacích studií je i analýza znalostního stavu uživatele prognózy (veřejná správa) z hlediska jeho informačních potřeb o budoucím vývoji systému nakládání s komunálními odpady v ČR.

3.3.1

Hodnocení strategických dokumentů ČR z hlediska dopadů do oblasti odpadového hospodářství

Cílem bylo vyhodnotit věcnou či obsahovou souvislost daného strategického dokumentu s oborem nakládání s komunálními odpady v ČR (ČERNÍK, 2008). Detailní popis hodnoceného strategického dokumentu byl proveden ve standardizované formě, včetně excerptu textu a doporučení úprav dokumentu. Předmětem hodnocení byly aktuální verze 18 strategických dokumentů, zveřejněné formou usnesení vlády či oficiálním zveřejněním, rozdělené do 3 kategorií: průřezové (např. Národní rozvojový plán ČR 2007-2013), resortní (např. Strategie regionálního rozvoje ČR pro léta 2007-2013), specifické (Státní politika životního prostředí 2004-2010).

V rámci hodnocení strategických dokumentů ČR byly učiněny mj. tyto závěry:

- odpadové hospodářství zaujímá v dokumentech pouze okrajové místo (s výjimkou Státní politiky životního prostředí),
- strategické dokumenty trpí vzájemnou nekonzistentností,
- většina dokumentů postrádá charakter strategického materiálu, a to jak po stránce obsahové, tak i procesní,
- úroveň strategického řízení a prognostické praxe v ČR, a to jak na úrovni státu, tak i regionů, je nízká,
- krátkodobé politické horizonty státních a regionálních politických reprezentací dané čtyřletou volební periodou v kombinaci s "nezbytnými" povolebními programovými kompromisy nepřispívají k dlouhodobému strategickému pohledu na budoucnost, nebo tohoto pohledu nejsou politické reprezentace schopny.

Poznatky získané v hodnocení strategických dokumentů ČR byly využity při koncipování scénářů rozvoje okolí předmětu prognózy (kapitola 3.7).

3.3.2

Vývoj vybraných technicko-ekonomických charakteristik

Cílem bylo vyhodnotit vývoj technické vybavenosti, investic, nákladů a cen pro sběr, svoz, úpravu, využití a odstranění komunálních odpadů v ČR, v EU, v Německu a v Rakousku v letech 1985-2005 (ČERNÍK, 2008). Součástí byl i popis vývoje působení Autorizované obalové společnosti (AOS) EKO-KOM, a.s. na obor nakládání s komunálními odpady v ČR.

V rámci hodnocení technicko-ekonomických charakteristik byly učiněny mj. tyto závěry:

- vybavenost obcí nádobami na sběr komunálních odpadů (počet, objemová struktura, materiály) v letech 1991-2005 trvale rostla; hustota nádob na oddělený sběr dosahuje 200 osob/nádobu.komoditu a další extenzivní rozvoj již naráží na prostorovou omezenost intravilánu obcí; drtivá většina svozové techniky prošla modernizací (nástavby s lineárním stlačováním, průměrné stáří 4 roky) mj. i díky velké nabídce úvěrových a leasingových možností bank; po roce 2001 dochází k rozvoji nové služby - obecních sběrných dvorů, které se stávají prvosledovými centry služeb odpadového hospodářství obcí, a to především díky dotační podpoře SFŽP a fondů EU,
- první třídící linka odpadů z odděleného sběru (papír, plasty, sklo) byla uvedena do provozu v roce 1994 ve Vsetíně, od té doby kapacita dotřídění, v souvislosti s rostoucími požadavky konečných zpracovatelů druhotných surovin na jejich kvalitu, plynule roste -

1996 - 4, 1999 - 31; krátké období stagnace v třídících kapacitách způsobené nízkými výkupními cenami, vysokou investiční náročností a vysokými úrokovými sazbami úvěrů a absencí povinnosti zpětného odběru obalového odpadu vystřídal po roce 2001 růst v souvislosti s rozvojem kolektivního systému zpětného odběru obalového odpadu (činnost AOS EKO-KOM, a.s.); stále významnější roli hraje vliv mezinárodního obchodu druhotných surovin a omezenost domácích zpracovatelských kapacit; první spalovací zařízení bylo na území ČR uvedeno do provozu v roce 1905 v Brně a poté v roce 1934 na svou dobu vysoce moderní zařízení v Praze-Vysočanech, které bylo v provozu až do roku 1989; zvyšující se požadavky na efektivitu provozu a snižování emisí vedly k výstavbě nových zařízení - Brno (1989), Praha (1997) a Liberec (1999) s celkovou kapacitou 646 000 t/rok,

- v roce 1988 bylo skládkováno 94% hm. komunálních odpadů, z toho pouze 5% na skládkách s řízeným provozem; nová právní úprava po roce 1991 tuto praxi neřízeného skládkování znemožnila, čímž vznikla naléhavá poptávka po nových kapacitách; výsledkem takové nekoordinované⁷ aktivity byla nekoncepční hustá síť řízených skládek s dopadem na snižování cen skládkování (průměrně 430 Kč/t v roce 1997) a s tím spojenou stagnací rozvoje progresivních způsobů nakládání s odpady; od roku 1998 se situace mění v souvislosti s novou právní úpravou zavádějící progresivně se zvyšující poplatky za skládkování a zavádějící povinnost provozovatelům skládek vytvářet finanční rezervy na rekultivaci a následnou péči o skládku; trvale zpřísňujícími se podmínkami pro výstavbu a provoz skládek a zvyšováním podpor pro recyklaci komunálních odpadů došlo k postupnému snižování podílu skládkovaných komunálních odpadů v ČR (64% hm. v roce 2004) i počtu provozovaných skládek; k další redukci dojde po roce 2009 v souvislosti s novými podmínkami pro výstavbu a provoz skládek,
- ceny služeb spojených s komunálními odpady trvale rostly (mj. i z důvodů nárůstu právních požadavků na kvalitu a rozsah služby, nárůstu DPH z 5 na 19%, růstu cen pohonných hmot); tomu však odpovídá i trvale rostoucí rozsah služeb⁸; náklady domácností na služby spojené s komunálními odpady představují v roce 2005 0,35 % příjmů domácností⁹; měrné náklady spojené se sběrem, svozem, zpracováním, využitím a odstraněním komunálních odpadů se v současnosti pohybují nad 3 000 Kč/t a podle připravované právní úpravy dále porostou,
- ve vývoji cen druhotných surovin došlo v posledních 15 letech v ČR k totálnímu obratu od pozitivních cen (drtivá většina druhotných surovin byla vykupována podniky Sběrné suroviny), k platbám za službu spojenou s odděleným sběrem (forma výkupu se udržuje především u kovů); nejvýraznější roli v akceleraci recyklace znamenala nová právní úprava v roce 1997 s povinností zpětného odběru obalů (vznik AOS EKO-KOM, a.s.); v současné době se druhotné suroviny obchodují na mezinárodním trhu za světové ceny, čímž se zdroje druhotných surovin dostávají do konkurenčních prostředí se zdroji v jiných zemích (např. dotované dovozy z Německa); tím se stávají odpady spíše ekonomickou, než environmentální kategorií,
- nejvýraznějším fenoménem vývoje oboru nakládání s komunálními odpady v ČR po roce 1990 se stal vznik kolektivního systému sběru obalů (AOS EKO-KOM, a.s.) a vybraných výrobků umožněný relevantními právními úpravami; platby povinných osob distribuované a kontrolované jednotlivými kolektivními systémy znamenaly, společně se vstupem nadnárodních společností na český trh, největší impuls v technické vybavenosti území,

⁷ původní záměr využít Programy odpadového hospodářství okresů, zpracovávané v letech 1992-1993, k meziokresní koordinaci technické vybavenosti území pro nakládání selhal

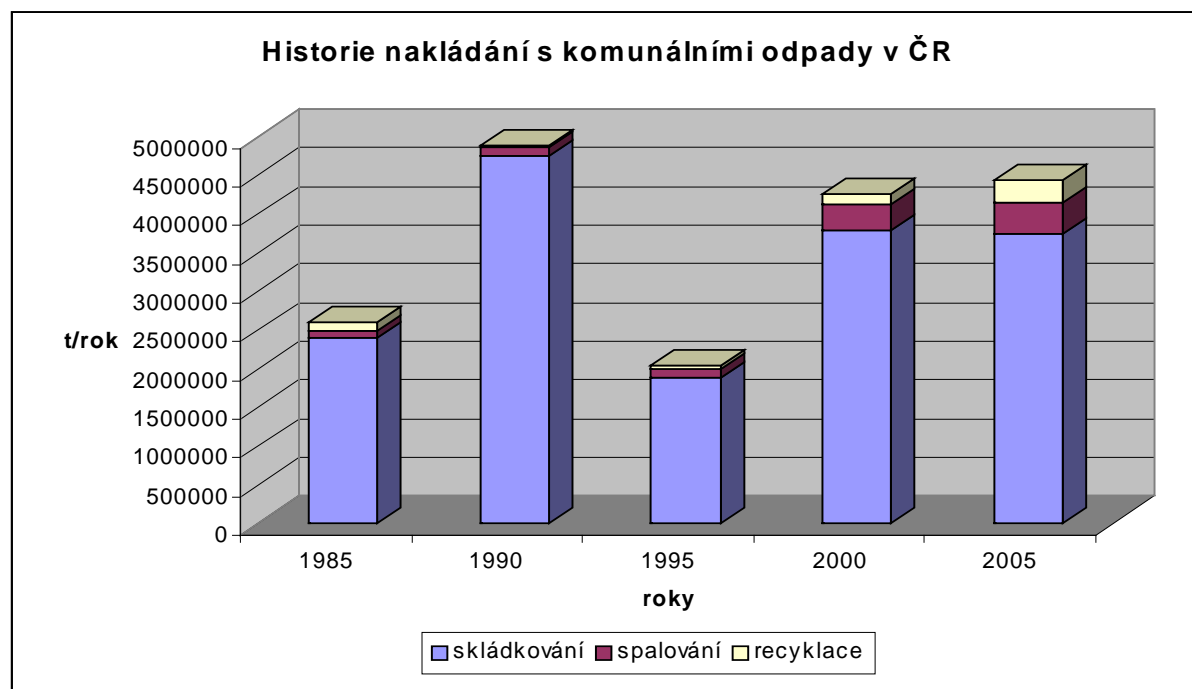
⁸ odvoz směsných komunálních odpadů, separace, nebezpečné odpady, objemné odpady, bioodpady

⁹ Český statistický úřad, Spotřební koš 2005

- celkové investice do nakládání s odpady kulminovaly v letech 1996-1998 v souvislosti s výstavbou a rozšiřováním skládek odpadů; ze 70-80% byly financovány z vlastních zdrojů investorů, z úvěrů (10-14%) a ze státního rozpočtu (4-8%); v období 1998-2001 převažují investice do sanace skládek a sběru a svozu komunálních odpadů; v letech 2002-2005 investice do výstavby sběrných dvorů, nádob na oddělený sběr a do třídících linek (s výrazným podílem podpory AOS EKO-KOM, a.s.); po roce 2005 pokračuje modernizace technické vybavenosti pro nakládání s komunálními odpady v ČR s využitím fondů EU (především sběrné dvory, kompostárny); nový investiční "boom" lze očekávat v letech 2010-2015 v souvislosti s výstavbou zařízení na energetické využití komunálních odpadů.

Celkový obraz o vývoji oboru nakládání s komunálními odpady v ČR v posledních 20 letech dává následující obrázek.

Obrázek 2: Podíl recyklace, spalování a skládkování komunálních odpadů v ČR v letech 1990-2005



Zdroj: Statistické ročenky životního prostředí ČR, 2006

Je zřejmé, že zásadní změny v tocích komunálních odpadů byly způsobeny zavedenými toky finančních prostředků privátních společností (povinné osoby, oprávněné osoby), potažmo občanů, vynucené relevantními změnami právních předpisů. U recyklace je evidentní vliv rozvalu fungující sítě podniků Sběrných surovin po roce 1990 v rámci 1. a 2. vlny kupónové privatizace. Po roce 2000 je zřejmý vliv AOS EKO-KOM, a.s.. Spalování komunálních odpadů bylo odvislé od disponibilní kapacity, která se časem snižovala (odstavení spalovny Vysočany) i rostla (spalovny Brno, Praha, Liberec); s výjimkou Liberce, jejíž realizace byla umožněna silným regionálním politickým tlakem počátkem 90. let, má příprava výstavby ostatních dvou spaloven své kořeny v období před rokem 1989. Obrázek ilustruje i další skutečnost a to, že obor nakládání s odpady získal důvěryhodnou informační základnu až po roce 2000.

Srovnávací studie "Vývoj vybraných technicko-ekonomických charakteristik odpadového hospodářství obcí" odkryla následující ukazatele a vlivy:

Ukazatel *	Vliv
počet komodit separace	<ul style="list-style-type: none"> - právní tlak na původce - bonus AOS - ceny/odbyt druhotných surovin - aktivní akceptace systému/separace - nedostatek míst v obcích
počet nádob separace	<ul style="list-style-type: none"> - ceny/odbyt druhotných surovin - aktivní akceptace systému/separace - nedostatek míst v obcích - odměny AOS - ceny služeb
počet sběrů druhotných surovin	<ul style="list-style-type: none"> - ceny/odbyt druhotných surovin - nedostatek míst v obcích - privatizace - koncentrace trhu
počet třídění	<ul style="list-style-type: none"> - ceny/odbyt druhotných surovin - odměny AOS - kvalitativní požadavky zpracovatelů - výtěžnost separace
počet sběrných dvorů	<ul style="list-style-type: none"> - aktivní akceptace systému/separace - nedostatek míst v obcích - privatizace - koncentrace trhu - integrace do systémů zpětného odběru výrobků
kapacita energetického využití	<ul style="list-style-type: none"> - koncentrace trhu - omezování skládkování/techn. požadavky - ceny tepla - odpor společnosti - existence volných lokalit - rezignace veřejné správy na regionální řešení
kapacita skládek	<ul style="list-style-type: none"> - omezování skládkování/techn. požadavky - odpor společnosti - ceny skládkování - podnikatelské aktivity ve skládkování
oprávněné osoby - řízení	<ul style="list-style-type: none"> - privatizace - podmínky výběrových řízení - kvalifikace zaměstnanců
oprávněné osoby - strategie	<ul style="list-style-type: none"> - ceny služeb - privatizace - rezignace veřejné správy na regionální řešení - obecní out-sourcing služeb

Legenda: * musí splňovat kritéria citlivosti vůči účelu, kvantifikovatelnosti, stálosti v čase, důvěryhodnosti a legitimitě; bold-složený faktor (proměnná závislá na dalších proměnných).

3.3.3

Vývoj kvalitativních a kvantitativních charakteristik komunálních odpadů

Cílem bylo vyhodnotit vývoj kvantitativních a kvalitativních charakteristik domovních (komunálních) odpadů v ČR v letech 1975-2005 (ČERNÍK, 2008). Byly shromážděny dostupné údaje o výsledcích rozborů domovních odpadů (druhá nejvýznamnější složka komunálních odpadů - živnostenské odpady - nebyla dlouhodobě sledována a existují pouze agregované údaje o složení a produkci z šetření EKO-KOM, a.s. v letech 2006-2007) v ČR/ČSFR/ČSSR za posledních 35 let.

Tabulka 4: Historický přehled rozborů domovních odpadů v ČR

číslo	rok	lokalita	zástavba
1	11/1971-11/1972	Teplice v Čechách	CVZ, LVZ
2	1973-1975	Ostrava, Brno, Hradec Králové	CVZ, LVZ
3	1979	Praha	CVZ
4	1982-1984	Praha	CVZ, SVZ, ViZ, LVZ
5	1987-1988	Ostrava	CVZ, SVZ
6	1988	Kutná Hora	CVZ
7	1989	Hradec Králové, Pardubice, Chrudim	CVZ, SVZ, ViZ, LVZ
8	1990	České Budějovice	CVZ
9	1990	Třeboň	LVZ
10	5/1992-4/1993	Benešov	CVZ, SVZ, ViZ, LVZ
11	9/1993-8/1994	Praha	CVZ, SVZ, ViZ, LVZ
12	1997	Brno	CVZ, ViZ, LVZ
13	2-10/2000	České Budějovice	CVZ
14	12/1999-9/2000	Třeboň	LVZ
15	2001	Ostrava, Třebíč, Benešov, Černošín	CVZ, SVZ, ViZ, LVZ
16	2003	Tábor	LVZ
17	2003-2004	Praha	CVZ, SVZ, ViZ, LVZ
18	2005	Blížejev	LVZ

Legenda: CVZ-centrálně vytápěná zástavba, SVZ-smíšeně vytápěná zástavba, ViZ-vilová zástavba, LVZ - lokálně vytápěná zástavba; tučně rozbor s osobní účastí autora disertační práce

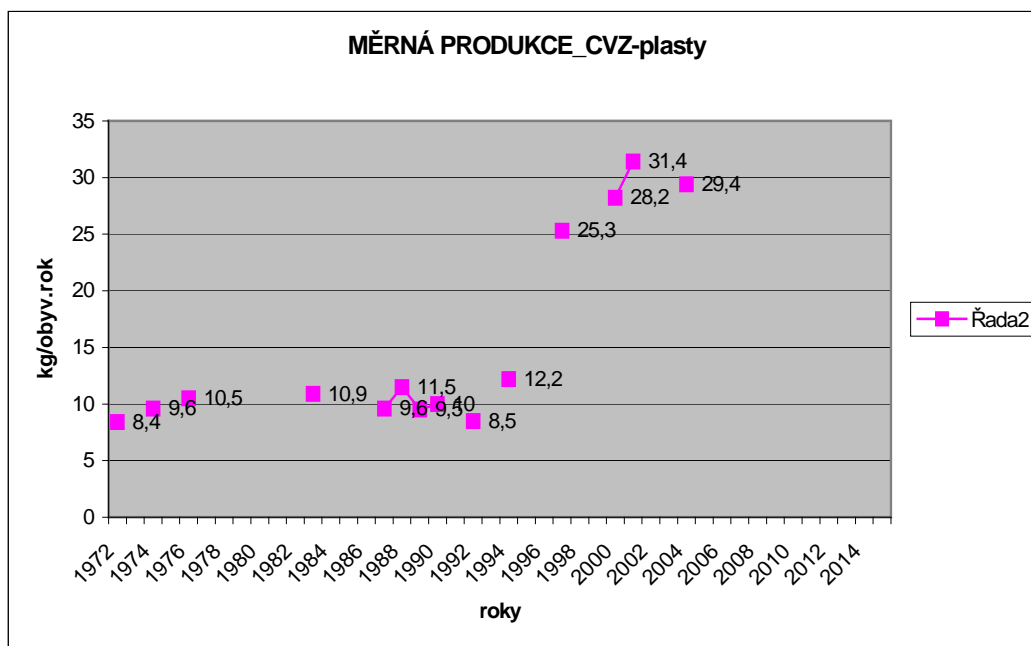
Srovnatelnost časových řad byla po tak dlouhé období zachována díky jednotnému metodickému postupu (KOTOULOVÁ, 2000) odběru vzorků a vlastních rozborů uplatněnému v rámci RVHP i v období po roce 1989.

Obrázek 3: Rozbory domovních odpadů

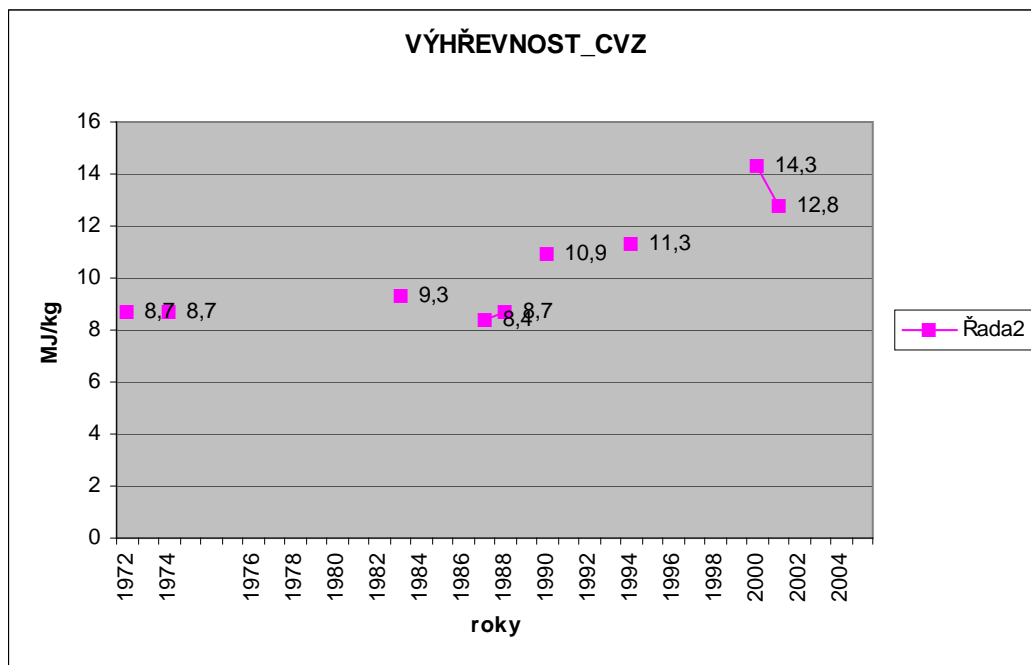


V rámci sledování vývoje charakteristik komunálních odpadů, byly učiněny mj. tyto závěry:

- nejpodstatnější změny ve složení domovních odpadů se týkají obsahu papíru a lepenky, plastů, skla a kovů (CVZ¹⁰) a podílu pod 8 mm (LVZ¹¹),

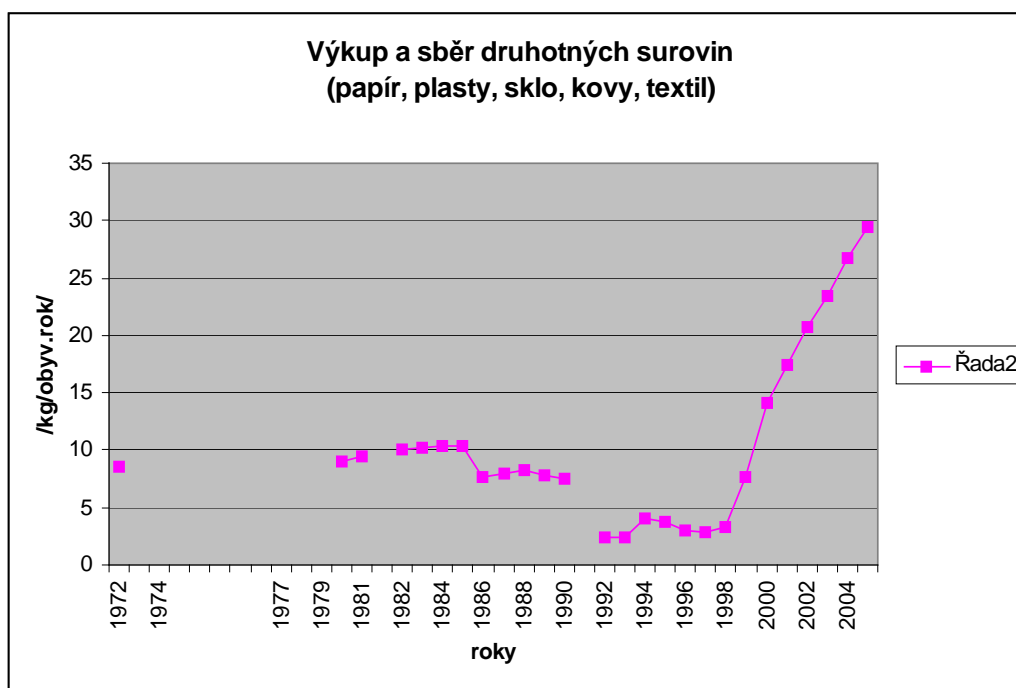


- v souvislosti se změnami ve složení domovních odpadů došlo ke změnám i v ostatních charakteristikách (měrná hmotnost, obsah vody, obsah popelovin, výhřevnost),



¹⁰ CVZ - centrálně vytápěná zástavba (domácnosti bez možnosti spalovat tuhá paliva); LVZ - lokálně vytápěná zástavba (uhlí, dřevo)

- výtěžnosti získávání druhotných surovin dosahované v 80. letech (cca 10 kg/obyv.rok, převážně výkupem) bylo v ČR dosaženo až po 10 letech prostřednictvím příspěvků povinných osob (převážně dotacemi),



- produkce jednotlivých složek domovních odpadů úzce koreluje především se spotřebou relevantních spotřebitelských obalů, s kupní silou obyvatel (vydání domácností) a s celkovou hospodářskou kondicí státu (HDP).

Srovnávací studie "Vývoj kvantitativních a kvalitativních charakteristik komunálních odpadů v ČR" odhalila následující ukazatele a vlivy:

Ukazatel *	Vliv	
	specifický	obecný
papír a lepenka	- spotřeba obalů - spotřeba tiskovin	- vydání domácností - HDP
plasty	- spotřeba obalů	
sklo	- spotřeba obalů	
kovy	- spotřeba obalů	
bioodpady	- spotřeba ovoce zeleniny	
textil	- vydání oděvy, obuv	
podíl pod 20 mm (pouze LVZ)	- spotřeba tuhých paliv	

Legenda: * musí splňovat kritéria citlivosti vůči účelu, kvantifikovatelnosti, stálosti v čase, důvěryhodnosti a legitimitě.

3.3.4

Vývoj požadavků strategií a právních předpisů

Cílem bylo zpracovat historický přehled vývoje právních předpisů a strategických dokumentů v oblasti odpadového hospodářství v ČR s přihlédnutím k vývoji právních předpisů v EU a ostatních vyspělých evropských zemích (Dánsku, Francii, Německu, Nizozemsku, Rakousku, Slovensku, Švýcarsku, UK)¹¹. Minulý vývoj totiž potvrdil, že hlavní zásady uplatňované v právních předpisech jsou nejdříve v obecné podobě formulovány v relevantních strategiích a vizích. Veškeré právní předpisy (zákony, nařízení vlády, usnesení vlády, vyhlášky MŽP, opatření FVŽP) byly analyzovány z hledisek:

- kvantifikace požadavků na obor nakládání s komunálním odpadem (prevence, výroby, obaly, druhotné suroviny, zpětný odběr výrobků, stavební a demoliční odpady),
- technických požadavků na zařízení k nakládání s komunálním odpadem (sběr a svoz, úprava, recyklace, spalování a skládkování) - zejména posouzení shody s nejlepší dostupnou technikou,
- vývoje konkurenčního prostředí v oboru nakládání s komunálním odpadem a právní úpravy vztahu mezi obcí a podnikatelskou sférou (omezování možností obcí při porušení předpisů), obcí a oprávněnou osobou (zrušení souhlasu obce k podnikání v nakládání s odpady, liberalizace trhu),
- vývoje plateb - služby, skládkování, pokuty (od věcně usměrňované k volné tvorbě cen).

Budoucnost technické vybavenosti území pro nakládání s odpady bude v ČR určována změnami požadavků v oblasti využívání odpadů obalů, vybraných výrobků a omezování skládkování biologicky rozložitelných komunálních odpadů. Významnou skutečností je, že nová Rámcová strategie EU o odpadech sice stanovuje hierarchii nakládání s odpady - prevence, opětovné použití, materiálové využití, energetické využití, skládkování - avšak v praktické aplikaci v každé členské zemi EU připouští u zvláštních druhů odpadů odchýlení od této hierarchie na základě hlediska nejlepšího celkového výsledku pro životní prostředí, celkových dopadů na lidské zdraví, technické proveditelnosti, hospodářské životaschopnosti a ochrany zdrojů.

Poznatky získané v hodnocení strategií a právních předpisů pro oblast odpadového hospodářství v ČR byly využity při koncipování scénářů rozvoje **okolí předmětu prognózy** (kapitola 3.7).

¹¹ Směrnice EPaR(ES) č. 98/2008 ze dne 19.11.2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic; Tematická strategie pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci (COM(2005)666final); Tematická strategie pro udržitelné využívání přírodních zdrojů (COM(2005)670final); Výhledová strategie pro zneškodňování komunálního odpadu s cílem 2020, Umweltbundesamt, 2003

3.3.5

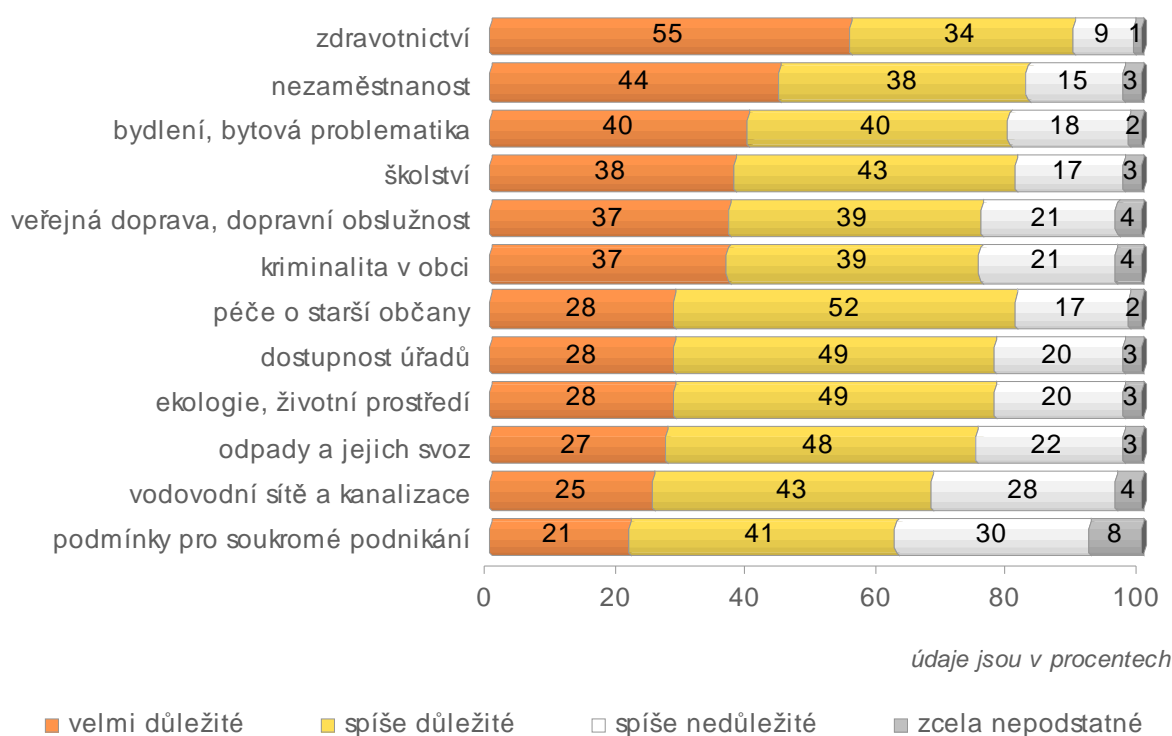
Sociální souvislosti nakládání s komunálními odpady

Cílem bylo zjistit a kvantitativně popsat postoje obyvatel ČR k otázkám životního prostředí¹², postoje ke službám spojeným s odpady v místě bydliště¹³, analyzovat spotřebitelské chování (vnímání environmentálních vlastností výrobků) a postoje k participaci na veřejných činnostech. Srovnávací studie byla realizována formou komplexního výzkumného šetření provedeného nezávislou společností pro výzkum trhu (REMR, 2006). Výběr respondentů probíhal kvótní technikou¹⁴; sběr dat byl uskutečněn osobními pohovory tazatelů s respondenty (osloveno 1562, interview proveden s 916, data zpracována od 899 respondentů) a to ve všech krajích ČR. Získané odpovědi byly kontrolovány z hlediska úplnosti a logické konzistence odpovědí a následně byla data zpracována matematicko-statistickými postupy.

V rámci hodnocení sociálních souvislostí nakládání s komunálním odpadem v ČR byly učiněny mj. tyto závěry:

- v kontextu 11 různých celospolečenských problémů (zdravotnictví, bezpečnost, školství, doprava apod.) zaujímá ekologie 9. a odpady 10. příčku,

Obrázek 4: Sociologické šetření - významnost celospolečenských problémů



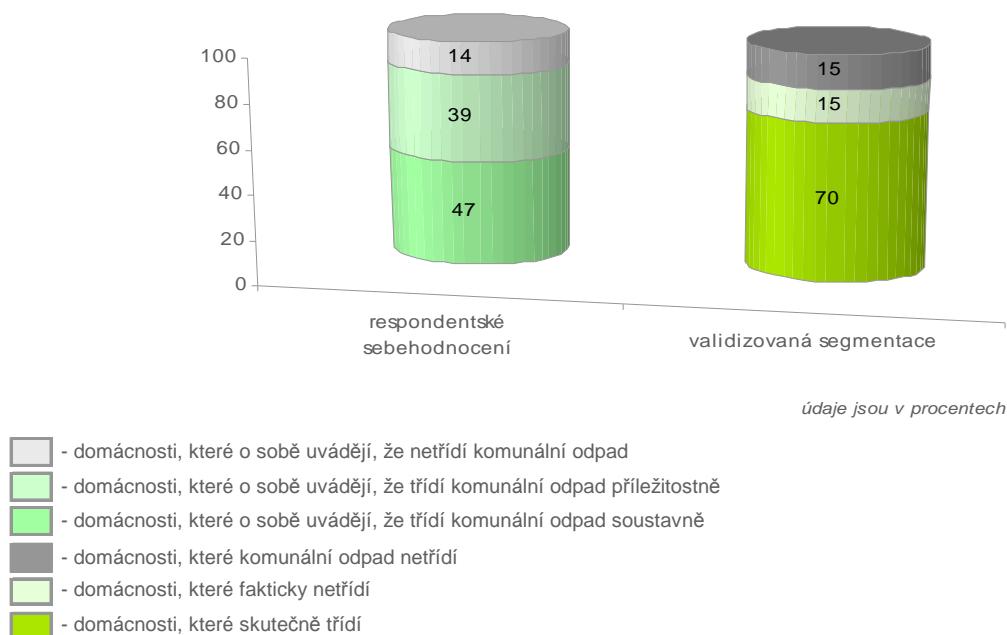
¹² obecné postoje, priorita ve srovnání s jinými společenskými problémy, zájem o informace, individuální odpovědnost, vnímání subjektů

¹³ spokojenost, významné atributy, způsoby plateb, účast na třídění

¹⁴ proporcionální zastoupení pohlaví, věku (18-74 let), vzdělání, velikosti sídla, typu domácnosti, příjmu domácností, způsobu vytápění bytů, profese respondenta, politické orientace

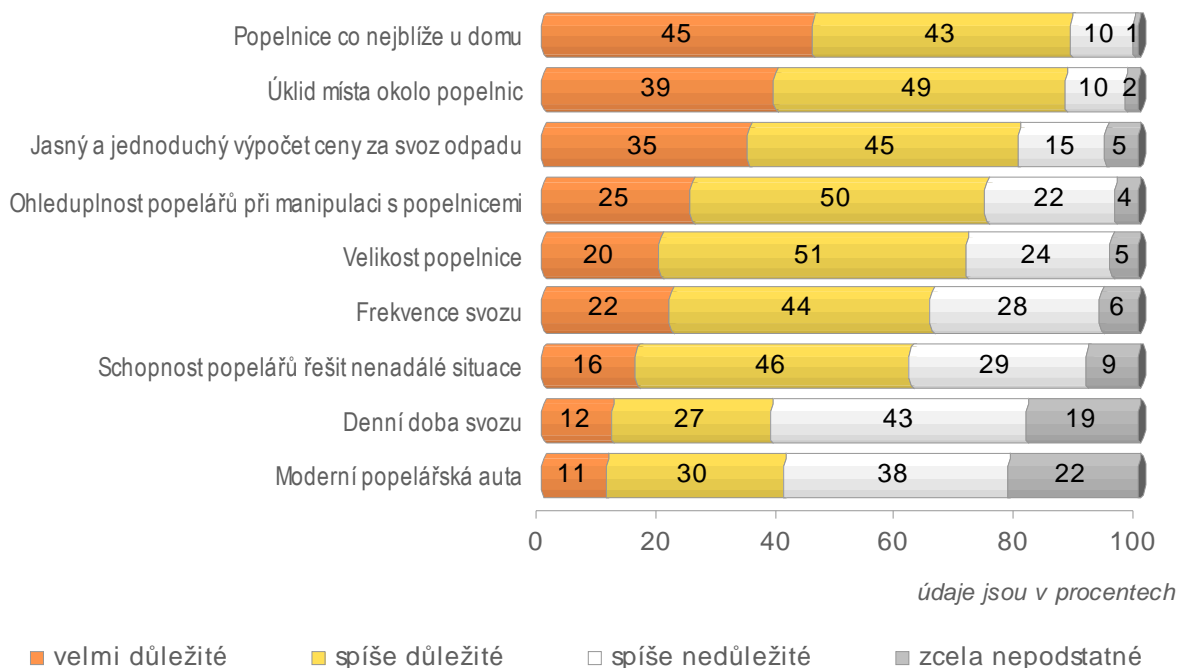
- individuální odpovědnost za stav životního prostředí ve svém okolí si uvědomuje 3/4 respondentů; tato obecně formulovaná odpovědnost však nesmí být v protikladu s osobními zájmy (jízdy autem; s konstatováním - "Poté, co zdražili plyn a elektřinu, snažíme se v naší domácnosti odpady méně vyhazovat a více pálit" souhlasilo 57% obyvatel bydlících v domech vytápěných tuhými palivy),
- 93% obyvatel ČR zajímají informace o znečišťování životního prostředí podniky; ve větší míře tyto informace vyžadují lidé s vyšším společenským statutem a environmentalisté; zájem je však pouze pasivní, protože jen 1/10 respondentů je ochotna takové informace aktivně zjišťovat,
- největší důvěry u obyvatel ČR v souvislosti s ekologickou problematikou požívají ČIŽP, MŽP ČR a místní obecní úřady; nejméně důvěryhodnými se jeví místní průmyslové podniky; nezávislé subjekty (nevládní organizace, vysoké školy, média) jsou považovány respondenty za odborně profilované organizace s vysokou důvěryhodností,
- obecná míra spokojenosti se službami spojenými s komunálními odpady je velmi vysoká (91% respondentů spokojeno se svozem směsného odpadu, 88% se svozem tříděného odpadu, 78% se svozem objemného odpadu); k nejčastějším připomínkám patří zanechávání nepořádku okolo nádob, nedostatečná frekvence svozu, nepravidelnost svozu, nízká frekvence přistavení kontejnerů na objemné odpady,
- 70% domácností skutečně třídí domovní odpad, 15% domácností třídí pouze příležitostně; podíl třídících obyvatel silně koreluje se socioekonomickým statutem (vyšší příjmové skupiny s vyšším vzděláním třídí více); vysoký podíl validovaných třidičů je v Praze (82%) a v řadách voličů pravice (74%); podíl obyvatel ČR, kteří třídí vše co mohou a během celého roku je 38% (zejména to jsou obyvatelé Prahy a environmentalisté; respondenti odhadují, že průměrně ve své domácnosti vytřídí za rok 76 kg odpadů,

Obrázek 5: Sociologické šetření - podíl domácností třídících odpady



- za nejvýznamnější charakteristiku služby odstraňování odpadů považují respondenti vzdálenost k nádobám, úklid okolí nádob pracovníky svozové společnosti a transparentní stanovení cen služeb (občané ČR považují za významnější informaci, za co přesně platí, než to aby platili co nejméně),

Obrázek 6: Sociologické šetření - požadavky občanů na služby spojené s odpady



- preferovány jsou platby založené na spravedlnosti (podle počtu členů domácnosti - 46% respondentů, podle skutečně vyprodukovaného množství - 41%),
- 86% obyvatel ČR je ochotno podepsat petici v případě poškozování životního prostředí v obci, 37% je ochotno takovou petici napsat, 24% je ochotno účastnit se demonstrace a dokonce 3% respondentů je ochotno takovou demonstraci zorganizovat; minimální akceptovatelná vzdálenost spalovny od místa bydliště respondenta je průměrně 52 km (25/75 percentil 15-50 km);
- 85% respondentů je přesvědčeno o tom, že výrobky z recyklovaných materiálů by měly být levnější; zaplatit vyšší cenu za výrobek ekologicky šetrnější je ochotno jen 28% obyvatel ČR (to se však liší podle výrobních segmentů - např. u elektropřístrojů to je 35% respondentů); ochotu platit vyšší ceny projevují především obyvatelé s vyšším společenským statutem a environmentalisté; 9 z 10 respondentů si někdy zakoupilo nějaký úsporný výrobek (82% úspornou žárovku, 68% elektropřístroj třídy A, 75% dobíjecí akumulátory); 56% obyvatel ČR přitom připouští, že ekologicky šetrné výrobky jsou dražší než srovnatelné výrobky,
- 37% obyvatel je odhodláno nekupovat výrobky podniků, které se chovají neodpovědně k životnímu prostředí,
- vztah obyvatel k nejbližšímu okolí je rozdělen v populaci přibližně rovnoměrně - 42% respondentů záleží na tom, co si o něm myslí lidé v okolí, 29% nezáleží a 29% nezaujímá jednoznačný postoj; souhlas s konstatováním, že i špatné zákony se musí dodržovat vyslovilo 58% respondentů, 20% souhlasí s názorem, že když ostatní nerespektují pravidla (dohody), tak ani oni sami nemusí.

Poznatky získané při komplexním výzkumném šetření na reprezentativním výběru české populace byly využity při formulování **požadavků na funkci** oboru nakládání s komunálními odpady v ČR ze strany občanů-uživatelů:

Požadavek	Významnost (bezrozměrný koeficient)
pohodlnost služby	0,3*
- možnosti separace (počet komodit)	0,2
- blízkost nádob (malá docházková vzdálenost)	0,4
- dostatek informací (podpora vědomí o správnosti a smysluplnosti jednání)	0,3
- podpora obce (komunikace s občany, pozitivní zpětná vazba)	0,1
přátelskost služby (úklid okolí nádob, ohleduplnost posádek, schopnost řešit nenadálé situace)	0,3
ceny služby (transparentnost kalkulace, spravedlivost, výše)	0,2
uspokojení pocitu občana, že odpovědným chováním přispívá k ochraně životního prostředí ve svém okolí	0,2
CELKEM	1,0

Legenda: * hodnota koeficientu významnosti určena na základě kvantifikovaných výsledků komplexního výzkumného šetření (odpovídá četnosti odpovědí)

Občané (podniky) však nejsou jen uživateli služeb spojených s nakládáním s komunálním odpadem, ale jsou také aktivní součástí oboru v tom smyslu, že svým rozhodováním ovlivňují počáteční toky odpadů. Z tohoto důvodu byly definovány následující ukazatele a vlivy:

Ukazatel *	Vliv
aktivní akceptace - občané	- socio-ekonomický status - působení - bariéry
aktivní akceptace - podniky	- právní tlak na původce - privatizace - bariéry - kvalita řízení podniků

Legenda: * musí splňovat kritéria citlivosti vůči účelu, kvantifikovatelnosti, stálosti v čase, důvěryhodnosti a legitimacy.

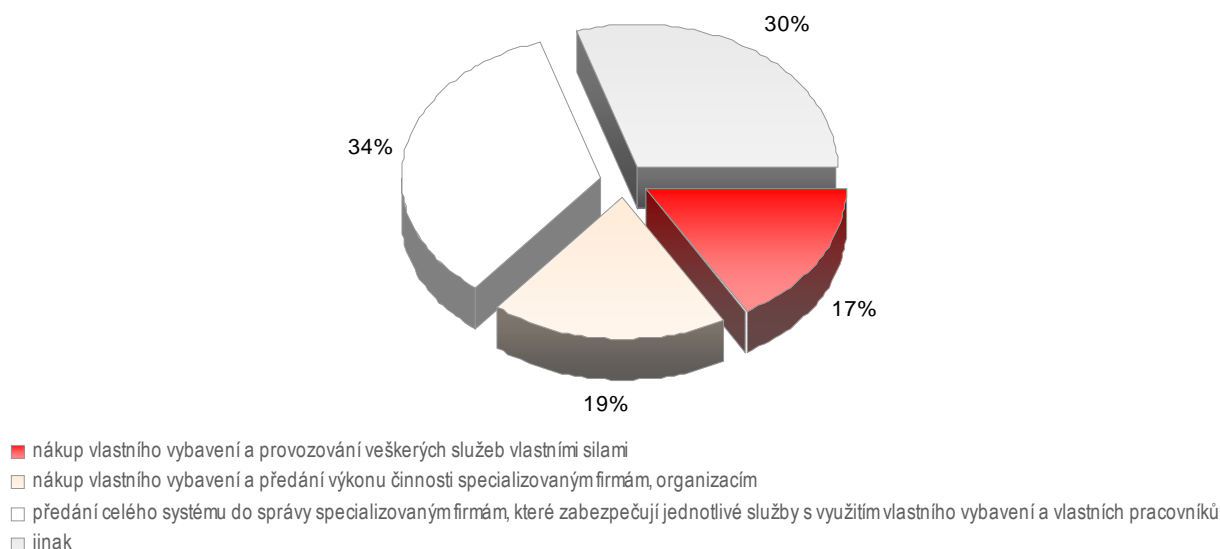
3.3.6

Nakládání s odpady z pohledu veřejné správy

Cílem bylo identifikovat a kvantitativně popsat hlavní aktuální problémy obcí, nejvýznamnější činnosti úřadů (výkony státní správy, výkonnost úřadu, kvalifikace zaměstnanců, výběrová řízení), úroveň služeb spojených s nakládáním s komunálními odpady (meziobecní spolupráce, hodnocení kvality svozových společností, zájem o budoucí otázky odpadového hospodářství). Srovnávací studie byla realizována formou komplexního výzkumného šetření provedeného rovněž nezávislou společností pro výzkum trhu (REMR, 2006). Výběr konkrétních úřadů byl proveden metodou stratifikovaného náhodného výběru zohledňující proporcionální zastoupení jednotlivých úřadů v ČR. Sběr dat byl uskutečněn telefonicky (osloveno bylo 274 úřadů, interview proveden se 178 úřady, data zpracována od 171 úřadů - 105 obecních úřadů, 48 statutárních měst, 9 magistrátů, 9 krajských úřadů ČR; z hlediska funkčního zařazení patřilo 43% respondentů ke starostům, 34% k vedoucím odboru životního prostředí, 17% místostarostům a 6% k referentským pozicím). Získané odpovědi byly kontrolovány z hlediska úplnosti a logické konzistence odpovědi a následně byla data zpracována matematicko-statistickými postupy.

V rámci zjišťování nakládání s odpady z pohledu veřejné správy v ČR byly učiněny mj. tyto závěry:

- v kontextu 11 různých celospolečenských problémů (zdravotnictví, bezpečnost, školství, doprava apod.) zaujímá ekologie 4. a odpady 10. příčku; k nejčastějším odpovědím na otevřenou otázku "Uveďte konkrétní nejzávažnější problém v obci (kraji)" patřilo: špatné třídění odpadů (22% respondentů), černé skládky (17%), stav a opravy komunikací (13%), likvidace bioodpadu (13%), nadměrné znečištění ovzduší (11%), nedostatek financí (10%), doprava (10%),
- 94% úřadů považuje za správný důraz na operativní řízení (rozhodování v konkrétních situacích), u magistrátů a krajských úřadů považuje toto zaměření úřadu za správné 100% respondentů; pouze 9% úřadů považuje za potřebnou orientaci na dlouhodobé strategie rozvoje svého správního území; z hlediska priorit mezi operativními a strategickými úkoly jsou postoje respondentů nejednoznačné - ve 30% případů mají prioritu krátkodobé úkoly, v 31% dlouhodobé úkoly a ve 29% je postoj respondentů nejednoznačný,
- v oblasti odpadového hospodářství je potřebnost dlouhodobých strategií k postupnému prosazování složitých změn vnímána 96% respondentů;
- kontrolou vlastní výkonnosti úřadu se zabývá 90% úřadů a srovnáváním výkonnosti s jinými úřady 74% úřadů; to úzce koreluje s velikostí obcí (srovnávání výkonnosti u 68% obecních úřadů a 100% magistrátů),
- 96% respondentů souhlasí s konstatováním, že by názorům občanů na fungování úřadu měla být úřadem věnována pozornost a téměř stejný podíl úřadů chápe svoji činnost jako službu občanům a podnikatelům,
- preferovaným způsobem organizace služby nakládání s odpady v obci je v 34% případů předání (majetku i provozu) specializované společnosti, v 30% jinak, v 19% s vlastním majetkem obce předaného k provozování specializované společnosti a 17% obcí chce službu řešit vlastními silami; s rostoucí velikostí obce trend k out-sourcingu služeb spojených s nakládáním s odpady roste; out-sourcing má vyšší podporu v Čechách (42% obcí), než na Moravě (22% obcí),

Obrázek 7: Sociologické šetření - vztah obcí ke službě spojené s odpady

- pouze 36% obcí spolupracuje při výběrových řízeních s okolními obcemi (pozdávka, porovnání výsledků); společná výběrová řízení vyhlašuje pouze 5% obcí,
- personální problémy na úseku odpadového hospodářství identifikovalo pouze 14% respondentů; absenci některých specialistů však potvrdilo 41% úřadů (především obecních úřadů),
- za důležité vlastnosti pracovníků úřadů jsou respondenty považovány odborné znalosti (94% odpovědí "velmi důležité"/6% odpovědí "důležité"), schopnost přijmout osobní odpovědnost za svá rozhodnutí (92%/8%), ohled na veřejné zájmy (71%/27%), připravenost ke kompromisům (32%/57%), zkušenost z jiných úřadů (32%/56%),
- s názorem - "Kvalitu služeb v odpadovém hospodářství garantují poskytovatelé, nikoliv náš úřad" souhlasí 56% obecních, 55% statutárních úřadů, avšak pouze 13% magistrátů,
- pouze 1% respondentů nezajímá, jak jsou občané spokojeni se službami spojenými s nakládáním s komunálními odpady; pouze v 5% případech oprávněné osoby neposkytují detailní kalkulace cen a rozsahu služeb; plných 95% respondentů má přehled o tom, jak oprávněné osoby dále s odpady nakládají,
- 2/3 úřadů považuje vztah s oprávněnou osobou za dobrý; pouze 2% obcí označuje tento vztah jako špatný; u 71% respondentů převažuje názor, že výběrová řízení umožňují vybrat ideální oprávněnou osobu; za nejužitečnější službu v odpadovém hospodářství označili pracovníci úřadů sběrný dvůr (31% respondentů), kompostárnu (20%), třídění odpadů (18%), zvýšení počtu nádob na třídění odpadů (17%), zpracování bioodpadů (11%),
- při pohledu do budoucnosti označili pracovníci úřadů jako důležité informace /%/:

Informace	celkem	obce	statutární města	magistráty	kraje
technologie nakládání s odpady	76	73	75	89	100
právní předpisy	71	66	81	67	78
postoje občanů	70	71	69	75	56
strategie ČR/EU	69	70	70	33	89
poplatky a ceny	64	71	54	33	56
množství a složení odpadů	63	61	65	89	56
požadavky na pracovníky státní správy	62	57	71	75	67
podnikatelské prostředí	39	43	29	11	78

Legenda: tučně - nejvyšší hodnoty

Vedoucí pracovníci státní správy na různých úrovních považují z hlediska budoucnosti za nejatraktivnější údaje o technologických možnostech nakládání s komunálním odpadem; nejvýrazněji u pracovníků magistrátů a především krajských úřadů. Pracovníci státní správy krajských úřadů (vedoucí odboru životního prostředí) navíc v zájmu o odpadové hospodářství jako celek (součet všech položek) vysoce převyšují pracovníky ostatních stupňů státní správy. To implikuje představu o postupném uvědomování si regionalizační role těchto orgánů v uspořádání systému nakládání s komunálním odpadem v budoucnosti. Dlouhodobý proces harmonizace s podmínkami EU vede pracovníky (především měst a krajů) k zájmu o vývoj strategických dokumentů a relevantních právních předpisů (zřejmě souvisí i s kvalitnější personální vybaveností těchto úřadů v porovnání s obecními úřady); budoucí postoje občanů k aplikaci obecních systémů a očekávaný vývoj cen za služby jsou přirozeně středem zájmu především pracovníků obecních úřadů.

Poznátky získané při komplexním výzkumném šetření na stratifikovaném náhodném výběru úřadů v ČR byly využity při formulování **požadavků na funkci** oboru nakládání s komunálními odpady v ČR ze strany obcí-uživatelů:

Požadavek	Významnost (bezrozměrný koeficient)
komplexnost a kvalita služby	0,27*
- komplexnost služby (schopnost řešit veškeré problémy odpadového hospodářství obce)	0,6
- kvalita služby (každodenní provozní kvalita, nikoliv deklarovaná)	0,4
provozní spolehlivost služby (svoz za každé situace, operativní řešení nenadálých situací)	0,27
náklady služby (nízké náklady, bez navyšování v dodatcích smluv)	0,27
plnění POH obce a kraje (plnění indikátorů, respekt k vyhláškám ze strany občanů a podniků)	0,19
CELKEM	1,0

Legenda: * hodnota koeficientu významnosti určena na základě kvantifikovaných výsledků komplexního výzkumného šetření (odpovídá četnosti odpovědí)

Obce však nejsou jen uživateli služeb spojených s nakládáním s komunálním odpadem, ale jsou svým správním rozhodováním a samosprávnou činností také aktivní součástí oboru. Z tohoto důvodu byly definovány následující ukazatele a vlivy:

Ukazatel *	Vliv
státní správa - řízení	- kvalifikace a stabilizace zaměstnanců - modernizace veřejné správy - velikost obce
samospráva - tvorba systému	- právní tlak na původce - privatizace - podmínky výběrových řízení - obecní out-sourcing služeb

Legenda: * musí splňovat kritéria citlivosti vůči účelu, kvantifikovatelnosti, stálosti v čase, důvěryhodnosti a legitimitě.

3.3.7

Veřejná správa v odpadovém hospodářství

Cílem studie (KAJML, 2006) bylo zjistit aktuální stav zabezpečení veřejné správy v odpadovém hospodářství v ČR a to v oblastech:

- struktura a kompetence (soustava orgánů, pravomoci, vztahy mezi státní správou a samosprávou, rozsah agendy, efektivita kontrolní činnosti),
- řízení a kvalita (procesní audit, ISO/CAF/EFQM/BSC, benchmarking, kodex etiky, výběrová řízení, podmínky smluv),
- partnerství, komunikace (úroveň zpětné vazby - občan, podnik, úřad)
- personalistika (přijímací řízení, vzdělávání, osobní odpovědnosti, lobbismus, korupce)
- veřejná služba (priority obcí, standardy kvality, transparentní a spravedlivé ceny, garance kvality služeb, stimulace aktivit soukromého sektoru, organizační modely),
- městský marketing (out-sourcing služeb, důraz na kvalitu služeb, vyváženost operativních a strategických úkolů, úředník jako manažer svého území, partnerství se soukromým sektorem, vztahy s finančními institucemi, schopnost horizontálních dohod).

Studie byla zpracována týmem odborníků odboru modernizace veřejné správy Ministerstva vnitra ČR s využitím poznatků z dílčích projektů podporovaných tímto útvarem (např. Benchmarkingová iniciativa 2005, Projekty zavádění CAF).

V rámci zjišťování stavu zabezpečení veřejné správy v odpadovém hospodářství v ČR byly učiněny mj. tyto závěry:

- z hlediska struktury a kompetencí orgánů územní veřejné správy nelze v nejbližších letech předpokládat výrazné změny (mohlo by pouze jít o redukce dozorových a kontrolních orgánů); reforma/modernizace veřejné správy je dlouhodobý proces, který musí začít z centra - politická ochota k tomuto kroku však schází; státní správa je nadměrně zpolitizovaná - jednotlivé resorty jsou výkonnými orgány politických stran svých ministrů a každá změna ve složení vlády má hluboký dopad na strukturu a kvalitu činnosti ministerstev,
- počet úředníků obcí s rozšířenou působností klesal od roku 2003 do roku 2005 z 3,7 na 3,4 úředníka/1000 obyvatel; průměrný počet vydaných správních rozhodnutí v oblasti odpadů ve stejném období klesal z 83,7 na 58,7 rozhodnutí/úředníka.rok,
- probíhající decentralizace výkonu územní veřejné správy je doprovázena nízkou koordinací rozhodování mezi orgány státu a samospráv ve smyslu uplatňování státních a veřejných zájmů; z možných řešení je jednoznačně preferován vznik dobrovolných společenství obcí (motivace prostřednictvím rozpočtového určení daní),
- mezi mírou korupce v zemi a přílivem přímých zahraničních investic existuje ve všech státech světa negativní korelace - s výjimkou tří států (Čína, ČR, Jižní Korea), z čehož lze soudit na vysokou míru korupce na centrální úrovni (parlament, vláda, vrcholná administrativa),
- odpadové hospodářství není definováno jako služba ve veřejném zájmu¹⁵ a to s poukazem na (plnou) financovatelnost této služby; navíc samosprávné postavení obcí a krajů je natolik silné a zájem na koordinovaných řešeních tak slabý, že významnější dlouhodobě působící regionální řešení v odpadovém hospodářství existují v ČR jen výjimečně; atomizovaná veřejná správa tenduje k out-sourcingu služeb spojených s nakládáním s odpady.

¹⁵ v případě statutu "veřejné služby" by veřejná správa měla za povinnost definovat standard služby, garantovat kvalitu služby, transparentnost a spravedlivost cen

Poznatky získané ve studii Veřejná správa v odpadovém hospodářství ČR byly využity při formulování **požadavků na funkci** oboru nakládání s komunálními odpady v ČR ze strany státu - uživatele:

Požadavek	Významnost (bezrozměrný koeficient)
plnění povinností státu	0,5*
- plnění požadavků strategií (např. POH ČR, Státní politika životního prostředí)	0,3
- plnění požadavků právních předpisů (zákon č. 185/2001, zákon č. 477/2001)	0,7
provozní bezpečnost (kapacitní dostatečnost relevantních zařízení)	0,3
schopnost subjektů čerpat podpory (podání žádosti, spolufinancování)	0,1
kvalitní podnikatelské prostředí (preferenze kvality, transparentní volná soutěž)	0,1
CELKEM	1,0

Legenda: * hodnota koeficientu významnosti určena panelem expertů

3.3.8

Podnikatelské zázemí odpadového hospodářství

Cílem studie bylo charakterizovat podnikatelské subjekty, které realizují každodenní, praktické nakládání s komunálními odpady v ČR a jejich vztah k veřejné správě (ČERNÍK, 2008). Studie byla zpracována na základě veřejných firemních zdrojů a s využitím sektorové analýzy "Odpadové hospodářství"¹⁶.

Zatímco v roce 2000 se odvětví odpadového hospodářství podílelo na tvorbě HDP 0,5%, v roce 2004 to už byly 0,6%; to dokládá i meziroční růst celkových tržeb v letech 2000-2004 o 13,2% p.a. a počtu pracovníků 2,3% p.a. zejména v souvislosti s rozšiřováním služeb.

Vlastnickou strukturu odvětví je možno v současné době považovat za stabilizovanou. U většiny subjektů je patrná převaha domácího kapitálu (městské technické služby), avšak z hlediska tržeb a rozsahu svozových oblastí jasně dominují společnosti se zahraničním kapitálem. V nejbližších letech lze očekávat další koncentraci trhu (privatizace městských technických služeb) vyvolanou zvyšováním tržních podílů významných společností, podkapitalizací městských technických služeb a zájmem obcí o out-sourcing služeb (viz Obrázek 7).

Základní přehled o zastoupení jednotlivých významných subjektů na českém trhu odpadového hospodářství poskytuje následující tabulka:

¹⁶ ČEKIA, 2006

Tabulka 5: Výběr nejvýznamnějších podnikatelských subjektů odpadového hospodářství v ČR (2007)

společnost	vlastník	hmotný investiční majetek /mil. Kč/	tržby /mil. Kč/	počet obyvatel ve svozové oblasti /mil./
A.S.A., spol. s r.o.	FCC	540	1867	1
PRAŽSKÉ SLUŽBY, a.s. (včetně spalovny)	město 77%. Česká pojišťovna 16%	2701	1776	0,7
AVE CZ odpadové hospodářství, s.r.o.	Energie AG	661	1362	1,0
MARIUS PEDERSEN, a.s.	VEOLIA	248	1319	1,5
SITA CZ, s.r.o.	SUEZ	2501	1231	0,4
SAKO, a.s. (včetně spalovny)	město	734	421	0,3
OZO Ostrava, s.r.o.	město	398	313	0,5
TS města Olomouce, a.s.	město	105	258	0,1
RUMPOLD, s.r.o.	RUMPOLD AG	366	254	0,2
ASP služby, s.r.o.	VEOLIA	111	252	0,1
van Ganssenwinkel, a.s.	vGW Int. B.V.	127	231	0,1
TS Opava, s.r.o.	město	33	198	0,05
Služby města Pardubic, s.r.o.	město	206	176	0,1
Nehlsen Třinec, s.r.o.	město, Nehlsen 50%	cca 50	167	0,1
TS Zlín, s.r.o.	město	259	152	0,1
Služby města Jihlavy, s.r.o.	město	201	133	0,1
KOMWAG, a.s. Praha 2	město+REIWAG	106	130	0,1
TERMIZO, a.s. (spalovna)	město+PPF	cca 1000	129	0
TS Písek	město	102	125	0,05
Compag MB	Compag GmbH	18	111	0,1
TS Děčín, a.s.	město	cca 50	cca 100	0,05
TS Karviná, a.s.	město	cca 100	cca 100	0,1
TS Jeseník	město	109	100	0,05
CELIO, a.s. Litvínov	UNIPETROL	362	97	0,05
IGRO Tachov	osoba		81	0,05
RESPONO, a.s. Vyškov	sdružení obcí	47	cca 60	0,05
DEPOS Horní Suchá, a.s.	město+OKD REK.	100	57	0,05
BIOPAS, spol. s r.o. Kroměříž	město+RUMPOLD	49	55	0,2
ESKO-T, s.r.o. Třebíč	sdružení obcí	10	52	0,05
CZ EKOL. HOLDING, s.r.o.	MPS/SKS		cca 50	0,05
EKO-SEPAR Nýřany	osoba	10	40	0,05
LIKO SVITAVY, a.s.	sdružení obcí	40	36	0,05
MEGAWASTE Hodonín	osoba		33	0,05
EKODEPON Černošín	sdružení obcí	30	30	0,05
RESUR, spol. s r.o. Otovice	osoba	25	24	0,1

Legenda: majetkové poměry; bold - BIG5

právnícká osoba	fyzická osoba	veřejná správa	kombinace
-----------------	---------------	----------------	-----------

Z celkového majetku společností poskytujících služby v odpadovém hospodářství v roce 2007 v hodnotě cca 11,5 mld. Kč, bylo pouze 2/5 v majetku společností vlastněných obcemi, a to ještě významný podíl v hodnotě majetku představují všechny 3 spalovny, které jsou vlastněny (částečně vlastněny) obcemi. Podobná situace je i v tržbách (11,5 mld. Kč/2007), kde již 2/3 vykazovaly privátní společnosti. Potvrzuje se tak, že významným faktorem vývoje oboru odpadového hospodářství v ČR je privatizace trhu. Paralelním jevem je také koncentrace trhu - tržby prvních 3 největších společností v ČR (ASA, PS, AVE) dosahují v roce 2007 43% celkových tržeb v oboru (v Německu 12%, ve Francii 47%, ve Španělsku 57%) – a koncentrace dále pokračuje nákupy lukrativních městských služeb. Významným vývojovým rysem českého odpadového trhu je integrace aktivit a to jak vertikální - propojování

odběratelů a dodavatelů (např. v obchodování s odpadním papírem), tak i horizontální (nárůst komplexity služeb), která bude dále v souvislosti s koncentrací trhu pokračovat.

Velké privátní společnosti jsou a patrně i dále budou, díky svému inovačnímu a investičnímu potenciálu, nejvýznamnějším hybatelem změn v oboru odpadového hospodářství v ČR. Tento fakt zřejmě nezmění ani jedinečná investiční šance daná podporou veřejného sektoru ze strany fondů EU v letech 2007-2013. Absence jakékoliv manažerské strategie státu v odpadovém hospodářství, rozhodnutí státu nepodporovat výstavbu nových spaloven a neschopnost veřejné správy dohodnout se na efektivní regionální či nadregionální spolupráci (šance daná Plány odpadového hospodářství krajů zůstala nevyužita) tuto situaci pouze dokresluje. To však implikuje potřebu nastavit nové parametry komunikace veřejného a privátního sektoru¹⁷, které by zajistily dlouhodobý soulad podnikatelských i veřejných (státních) zájmů v oblasti odpadového hospodářství v ČR.

Z hlediska kvality poskytovaných služeb vnímaných občany i představiteli obcí nejsou mezi veřejnými a privátními společnostmi výrazné rozdíly. V rámci komplexního výzkumného šetření (kapitola 3.3.5) byla rovněž hodnocena kvalita služeb vnímaná občany¹⁸ poskytovaných 21 konkrétními společnostmi. Nešlo tedy o deklarovanou kvalitu (certifikaci ISO či SUCO vlastní již přes 50 společností), ale o každodenní, reálnou kvalitu služeb vnímanou jejich zákazníky. Vyhodnocení ukazuje, že privátní společnosti zabezpečují standardní úroveň vnímané kvality (malý rozdíl mezi nejlepší a nejhorší společností) v porovnání se společnostmi městskými (kvalita služeb v tomto případě výrazně závisí na úrovni vztahů město-společnost, popř. starosta-ředitel). Výrazně horších výsledků dosáhly společnosti smíšené. Není bez zajímavosti, že v tomto (omezeném) hodnocení absolutně nejlépe hodnocenými společnostmi byly ESKO-T Třebíč a LIKO Svitavy - obě v majetku svazku obcí! Chce-li obec zajistit kvalitní služby občanům podle jejich potřeb, může být, díky tradici a větší znalosti potřeb města a občanů, úspěšnější než společnost privátní. Je tedy věcí každé obce, jakou formu realizace služeb v nakládání s komunálními odpady zvolí. Je-li občany vnímána kvalita životního prostředí jako hodnota a obec považuje poskytování těchto služeb za své poslání, pak volba zřejmě padá na městský podnik. V opačném případě, zvolila-li obec jiné priority svého zájmu, snaží se výkon těchto služeb delegovat na specializovanou společnost. Jde teď o to, aby volná soutěž (výběrová řízení, krátkodobé smlouvy), podmínky (standards, korupce), poptávka (předpisy) a kontrola (občan, obec) byly nastaveny tak, aby byla umožněna svobodná volba.

Poznatky získané ve studii Podnikatelské zázemí odpadového hospodářství v ČR byly využity při formulování **požadavků na funkci** oboru nakládání s komunálními odpady v ČR ze strany zpracovatelů výstupů - uživatelé:

Požadavek	Významnost (bezrozměrný koeficient)
kvantita dodávek (flexibilita podle požadavků odběratelů)	0,3
kvalita dodávek (stabilita podle požadavků odběratelů)	0,4
ceny (bez dotačních narušení)	0,1
stabilní podnikatelské podmínky (dlouhodobá strategie státu)	0,2
CELKEM	1,0

Legenda: * hodnota koeficientu významnosti určena panelem expertů

¹⁷ právní stabilita, dlouhodobé podnikatelské jistoty, poplatky za skládkování, ceny a odbyt energií, zkvalitnění výkonu státní správy

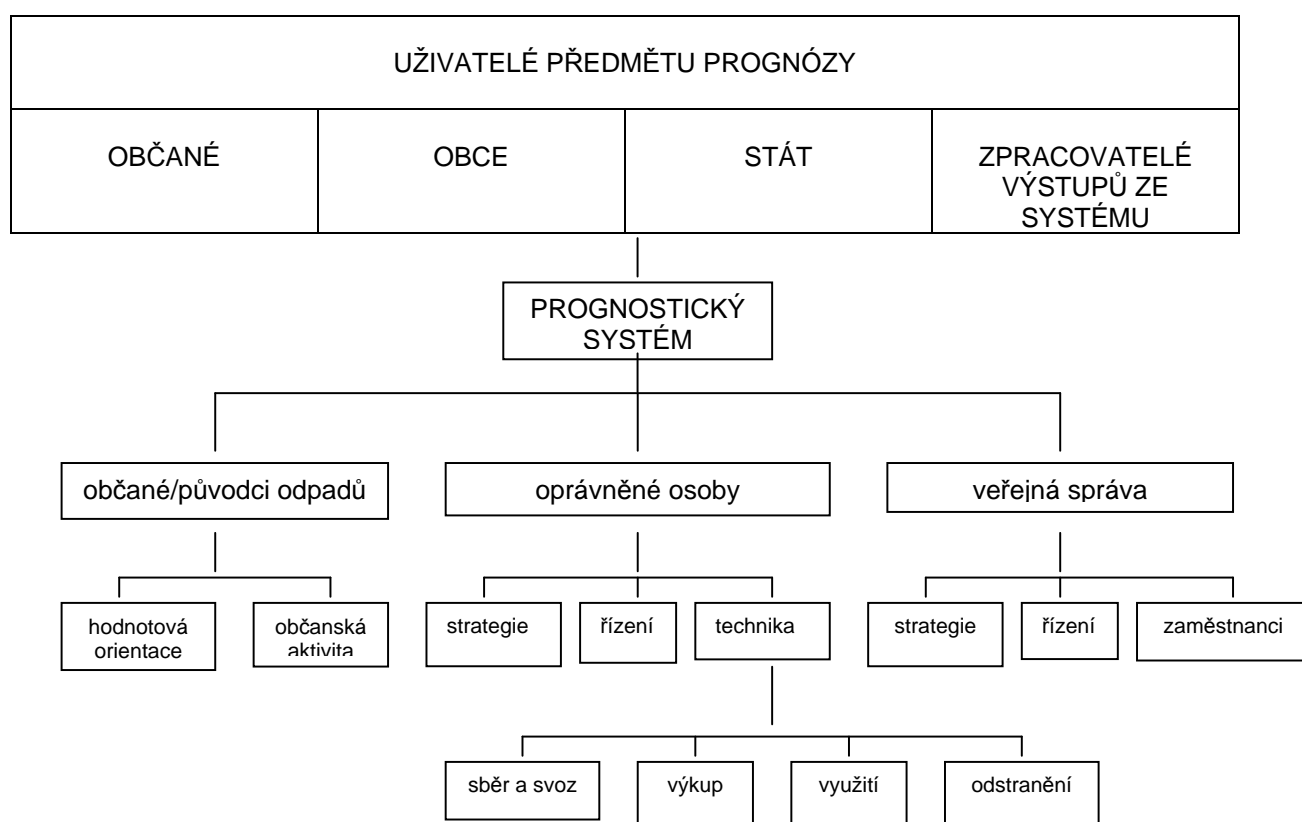
¹⁸ v kategoriích: celková spokojenost se službou, úklid na místě nádob, pravidelnost svozu, šetrnost zacházení s nádobami, komunikace s občany

Díličí srovnávací studie komplexně popsaly předmět prognózy - obor nakládání s komunálním odpadem v ČR - a identifikovaly takové jeho vlastnosti, které dosahovaly v minulosti nejvýraznějších změn a přitom splňují další kritéria na ně kladená. Tak vznikl soubor 14 ukazatelů - reprezentativních charakteristik předmětu prognózy a soubor 28 vlivů - faktorů (vnitřních, vnějších), které mají pravděpodobně nejvýraznější dopad na vývoj hodnot těchto reprezentativních charakteristik.

Vedle toho srovnávací studie odkryly 4 typy uživatelů předmětu prognózy - občané, obce, stát a zpracovatele výstupů a poskytly přehled jejich požadavků na funkci předmětu prognózy a jejich priority (koeficienty významnosti jednotlivých požadavků).

Z těchto podkladů bylo koncipováno výchozí schéma prognostického systému a jeho okolí:

Obrázek 8: Schéma prognostického systému a jeho okolí



3.4 Reprezentativní charakteristiky a faktory

Ukazatelé charakterizující vývoj prognostického systému v minulosti pospané v kapitole 3.3 jsou pro účely aplikace následujícího matematického aparátu označeny jako "reprezentativní charakteristiky". Ze stejného důvodu jsou definované vlivy označeny jako "faktory".

Tabulka 6: Přehled a popis reprezentativních charakteristik prognostického systému a relevantních faktorů

REPREZENTATIVNI CHARAKTERISTIKY					
č.	název	popis	jednotky	rozpětí hodnot	poznámky
1	počet komodit	převažující komodity separace (papír, plasty, sklo-čiré, sklo-barevné, kompozity, bioodpady)	ks	0-8	zejména ve velkých městech
2	objem nádob	průměrný objem nádob na sběr jedné komodity v ČR	l/obyvatel. čtvrtletí	0-500	včetně pytlů
3	počet sběrů	sběrný a výkupný druhotných surovin bez sběrných dvorů	škála *	1-10	odborný odhad
4	počet třídění	technologie mechanizovaného dotřídění obsahu nádob na separaci (nikoliv třídění "z plochy")	ks	1-100	lépe kapacita třídění, ale chybí data
5	počet sběrných dvorů	organizovaná místa pro odkládání objemných a dalších odpadů	ks	0-1500	provozní řád
6	kapacita spalování	roční jmenovitá kapacita existujících zařízení	t/rok	0-646000	
7	kapacita skládkování	aktuální volný objem skládek podle projektové dokumentace	m3	0-100000000	bez vykoupených pozemků
8	řízení firem	kvalita řízení oprávněných osob	počet certifikací ISO, SUCO	0-30	stabilita podnikání, provozní spolehlivost
9	strategie firem	koncentrace a komplexnost nabídky služeb jako podíl tržeb BIG3 na trhu	%	0-100	komplexnost nabídky je "automatickou" součástí strategie
10	řízení státní správy	kvalita, odbornost a rychlost rozhodování jako výsledek systematického uplatňování výběru a hodnocení pracovníků, vzdělávání, mezigeneračního předávání know-how, uplatňování osobní odpovědnosti, výše odměňování, odolnosti vůči korupci	škála *	1-10	odborný odhad
11	tvorba systému	možnost a schopnost obcí ovlivňovat podobu existujícího systému nakládání s komunálním odpadem na svém území tak, aby služba odpovídala požadavkům občanů (stabilní, pohodlná a přátelská služba za transparentních podmínek s dostatkem relevantních informací a garancí kvality služby ze strany obce)	škála *	1-10	odborný odhad
12	akceptace-občané	podíl validovaných (skutečných) tříděčů v populaci	%	0-100	validovaný tříděč akceptuje existující systém nakládání s komunálními odpady v obci
13	akceptace-původci odpadů	podíl původců odpadů respektujících povinnosti původce (placení do systému, dodržování vyhlášky obce, faktické využívání systému)	%	0-100	
14	domovní odpady	kvantitativní a kvalitativní charakteristiky	%	0-100	zastoupení složek, měrná produkce, celková produkce v ČR

FAKTORY					
č.	název	popis	jednotky	rozpětí hodnot	časové zpoždění**
1	právní tlak na původce odpadů	požadavky právních předpisů regulujících nakládání s odpady	škála *	1-10	1-2 roky
2	bonus autorizované obalové společnosti	bonusová složka pro stanovení odměny (hustota sběrné sítě, čtyřkomoditní sběr, akreditace oprávněných osob, efektivita využití nádob) za zajištění využití odpadů obalů v obcích	Kč/t	0-1000	1 rok
3	ceny druhotných surovin	obchodovatelné ceny na evropském (světovém) trhu (průměr papír, plasty, sklo)	Kč/t	3000-20000	0,1 rok
4	akceptace - občané	míra saturace pocitu občanů o přispění k ochraně životního prostředí svou aktivní účastí v třídění odpadů	%	0-100	5-8 let
5	dostatek míst v obci k umístění nádob	limitní pro extenzivní vývoj systémů nakládání s komunálními odpady v obcích	škála *	1-10	1 rok
6	odměny autorizované obalové společnosti	sazby odměn za zajištění využití odpadů obalů v obcích (průměr papír, plasty, sklo, kovy, karton)	Kč/t	0-12000	1 rok
7	ceny služeb	průměrná hodnota plateb občanů a dotací obcí za služby spojené s nakládáním s komunálními odpady (směsný odpad, separace, objemný odpad, nebezpečný odpad)	Kč/t	50-1000	1-3 roky
8	privatizace	podíl tržeb soukromého sektoru na trhu	%	0-100	1-2 roky
9	koncentrace trhu	podíl tržeb BIG3 na trhu charakterizující komplexnost nabídky služeb	%	0-100	1-2 roky
10	kvalitativní požadavky zpracovatelů	požadavky na třídu, obsah nečistot, vlhkost, stejnorodost dodávek druhotných surovin ze strany papíren, skláren a zpracovatelů odpadních plastů	škála *	1-10	1 rok
11	výtěžnost separace	hmotnost odděleně sbíraných složek komunálních odpadů (papír, plasty, sklo)	kg/obyv.rok	0-100	1-3 roky
12	integrace do systémů zpětného odběru výrobků	smluvní vztah mezi provozovatelem sběrného dvora a provozovatelem kolektivního systému zpětného odběru výrobků (obaly, elektrošrot)	škála *	1-10	1-2 roky
13	omezování skládkování	restrikce odstraňování komunálních odpadů skládkováním v právních předpisech s tendencí zákazu skládkování	škála *	1-10	10-15 let
14	ceny tepla z centrálních zdrojů	průměrná hodnota podle palivového mixu	Kč/GJ	100-1000	5 let
15	odpor společnosti	mediálně iniciovaný a udržovaný názor společnosti na investičně náročná opatření v nakládání s odpady (výstavba spaloven, skládek)	škála *	1-10	5 let
16	dostatek vhodných lokalit	existence lokalit s produkcí komunálních odpadů umožňující výstavbu spalovny (min. 100 tis.	počet	6-9	5-10 let

		t/rok) a s dlouhodobým, celoročním zajištěným odbytem tepla a elektrické energie			
17	rezignace veřejné správy	schopnost veřejné správy realizovat regionální integrovaný systém nakládání s komunálními odpady	škála *	1-10	5-10 let
18	ceny skládkování	průměrná hodnota bez zákonných poplatků a rekultivační rezervy	Kč/t	100-840	3-5 let
19	podnikatelské aktivity ve skládkování	atraktivita podnikání ve skládkování odpadů (závisí na omezování skládkování)	škála *	1-10	1-3 roky
20	liberalizace trhu	vytvoření transparentního konkurenčního prostředí a jeho praktické uplatnění při výběrových řízeních obcí na služby spojené s nakládáním s komunálními odpady	škála *	1-10	1-2 roky
21	kvalifikace zaměstnanců	uplatňování průběžného vzdělávání a stabilizačních programů pro zaměstnance oprávněných osob a obecních úřadů	škála *	1-10	1 rok
22	out-sourcing služeb	tendence obcí k se zbavování se majetku i provozu služeb spojených s nakládáním s komunálními odpady	škála *	1-10	1-2 roky
23	modernizace veřejné správy	uplatňování moderních metod řízení (ISO, CAF, benchmarking, výkonnostní audity, přezkoumání rozhodnutí, etické kodexy)	počet obcí	0-200	1-2 roky
24	počet obcí	aktuální počet obcí charakterizující dezintegraci veřejné správy	počet	5690-6244	3-5 let
25	výdaje domácností	mimo předměty dlouhodobé spotřeby a úspory charakterizující socio-ekonomický status občanů	Kč/obyv.rok	24527-99085	3 roky
26	působení na občany	podpora z okolí (media, soused, obec, škola, zahraničí, promo firem, promo autorizované obalové společnosti) ve prospěch aktivní akceptace systému nakládání s komunálními odpady občany	škála *	1-10	1-2 roky
27	bariéry aktivní akceptace	technické (nedostatek místa v domácnostech, dlouhá docházková vzdálenost) a volní (negativní působení okolí, nízký respekt k vyhlášce obce, snižování ochoty k obětem) překážky	škála *	3-8	1-2 roky
28	kvalita řízení původců odpadů	počet subjektů se zavedenými a certifikovanými systémy řízení (ISO 9000. 14000)	počet	0-5000	2-3 roky

Legenda:

* škála 1-10 (1-minimální výskyt, 10-maximální výskyt) - použita v případě, že nebylo možno nalézt odpovídající proměnnou charakterizující danou veličinu, nebo pro takovou proměnnou chyběla důvěryhodná data; ** časová prodleva mezi změnou faktoru a změnou reprezentativní charakteristiky

Časové řady hodnot reprezentativních charakteristik a faktorů v minulosti (ČERNÍK, 2008) byly validovány; neúplné časové řady byly doplněny na základě grafické analýzy. Spolehlivost dat byla maximalizována výběrem originálních zdrojů (společnost EKO-KOM, a.s., Český statistický úřad, odborné studie, expertní odhady).

3.5 Regresní analýza

Protože čas není vývojovým faktorem, ale pouze měřítkem vývoje, tzn. že čas nemůže formálně vysvětlovat minulý vývoj, byly přiřazeny k vysvětlované proměnné - reprezentativní charakteristice předmětu prognózy přiřazeny vysvětlující proměnné - faktory, které na vývoj hodnot reprezentativní charakteristiky měly v minulosti pravděpodobně největší věcný vliv. Současně je zaveden předpoklad, že vlivy faktorů z minulosti budou pokračovat i v budoucnosti (s výjimkou tzv. "divokých karet" - významných náhodných zásahů do předmětu prognózy) a že jejich vzájemný význam se nebude výrazně měnit.

Metodou, která předpoví chování (hodnotu) vysvětlované proměnné na základě známých hodnot vysvětlujících proměnných, je regresní analýza. Podstatou tohoto přístupu je ověření předpoklad, že vývoj hodnot faktorů (např. spotřeba obalů, vývoj HDP) do budoucnosti je lépe odhadnutelný na základě specifické prognózy týmem specialistů, než komplexní proměnná, kterou představuje reprezentativní charakteristika.

Každá prognostická úloha tedy pracuje s řadou předpokladů a možných náhodných vlivů, takže přesnost s délkou horizontu prognózy (období, na které je prognóza zpracovávána) výrazně klesá. Na druhou stranu existuje řada kontrolních mechanismů, které ověřují správnost provedených regresních analýz - retrospektivní prognóza (ověření shody s minulým vývojem), hodnota koeficientu determinace ($R^2 > 0,7$), popř. vyhodnocení reziduálního faktoru (míra nevysvětleného vývoje reprezentativní charakteristiky).

Vlastní regresní analýza spočívá v hledání regresních koeficientů " β " v rovnici:

$$EY_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \cdot x_{ij}$$

kde:

EY_i - reprezentativní charakteristika,

x_{ij} - faktor,

β_0, β_j - parametry regrese,

k - počet nezávislých proměnných,

v případě, že $k > 1$ a lze předpokládat lineární závislost mezi proměnnými, jedná se o vícenásobnou lineární regresi. Řešení těchto rovnic v prostředí MS Excel poskytlo pro jednotlivé reprezentativní charakteristiky a jejich faktory hodnoty parametrů regrese a výstupní regresní statistiku. Příklad výpočtu pro reprezentativní charakteristiku č. 4 - počet třídíren je v následující tabulce:

Tabulka 7: Vícenásobná lineární regrese - počet třídíren

rok	EY třídírny	x1 kvalitativní požadavky na druhotné suroviny	X2 ceny druhotných surovin	X3 výtěžnost separace	X4 odměny AOS
jednotky	počet	škála	Kč/t	kg/obyv.rok	Kč/t
1990	0	3	3000	1	0
1991	0	3	3000	1	0
1992	0	3	3000	1	0
1993	0	3	2500	1	0
1994	1	4	2600	1	0
1995	2	5	3000	1	0
1996	4	5	3500	1	0
1997	5	6	3800	1,5	0
1998	11	6	4500	2,2	0
1999	19	7	5500	9,3	0
2000	29	7	7000	10,2	4770
2001	31	8	9700	13,2	4910
2002	34	8	7950	16,1	8450
2003	42	9	8900	18,5	10030
2004	55	9	15050	21	11480
2005	60	10	18700	22,9	11560

Regresní statistika:

β_4	β_3	β_2	β_1	β_0
0,000653	1,037994	0,001202	1,713332	-9,60727
střední chyba výpočtu regresních koeficientů				
0,000455	0,352635	0,000304	0,587734	2,391285
R ²	S			
0,993091	2,022014	#N/A	#N/A	#N/A
F-statistika	počet st. volnosti			
395,2795	11	#N/A	#N/A	#N/A
vysvětlená variabilita	nevysvětl. variabilita			
6464,464	44,97393	#N/A	#N/A	#N/A

Regresní rovnice:

Počet třídíren = $-9,60727 + (1,713332 \times \text{kvalit. požadavky na druhotné suroviny}) + (0,001202 \times \text{ceny druhotných surovin}) + (1,037994 \times \text{výtěžnost separace}) + (0,000653 \times \text{odměny AOS})$.

Řešení všech 14 reprezentativních charakteristik prognostického systému (příloha 2) ČERNÍK, 2008) teprve umožňovalo provádět relevantní simulace prognostického systému.

3.6 Testy a rozsah výběruRozbory KO:

Metodické postupy rozborů kvantitativních a kvalitativních charakteristik domovních odpadů v různých časových obdobích byly porovnány v rámci srovnávací analýzy. Je zřejmé, že postup odběru vzorků, síťových rozborů (okatosť 8mm, 20mm, 40mm), postup ručního třídění na jednotlivé složky, stanovení základních fyz.-chemických charakteristik a statistické zpracování dat byly (min. od roku 1990) srovnatelné a tudíž jednotlivé výsledky jsou vzájemně v časových řadách porovnatelné.

Statistická šetření:

Získané odpovědi byly kontrolovány z hlediska úplnosti a logické konzistence odpovědí a následně byla data zpracována matematicko-statistickými postupy.

Regresní analýza:

Neúplné časové řady proměnných (zejména u rozborů domovních odpadů, kdy použitelná data nebyla za každý rok) vedly k nutnosti definovat vývojové trendy, popsat je matematickým vztahem a z něho odvodit hodnoty pro každý jednotlivý rok časové řady.

Testy: Příklad pro reprezentativní charakteristiku č. 4 -počet třídíren

Základním testem správnosti popsané vývojové možnosti je **retrospektivní prognóza**, kdy se nalezeným matematickým vztahem "prognózuje" minulý vývoj a posuzuje se soulad se skutečnými hodnotami. Mírou tohoto souladu je hodnota reziduální faktoru, který charakterizuje význam nezahrnutých nezávislých proměnných:

Tabulka 8: Reziduální faktor - počet třídíren

	EY vypočtený	EY skutečnost	
2000	24,5	29	
2001	32,7	31	
2002	35,9	34	
2003	42,3	42	
2004	53,2	55	
2005	61,3	60	
celkem	249,8	251	reziduální faktor = 0,5%

Hodnota koeficientu determinace udává relativní velikost variability závisle proměnné, kterou se danou regresní rovnicí podařilo vysvětlit. Obvykle se jako vyhovující udává hodnota R^2 min. 0,7
 $R^2 = 0,993091 > 0,7$

Významnost nezávislých proměnných pro výslednou hodnotu závisle proměnné lze posuzovat na základě definované změny hodnoty (např. $\pm 10\%$) a jejího vlivu na výslednou hodnotu závisle proměnné, tzv. **analýza citlivosti**. Tuto změnu lze vyšetřovat jak do minulosti (význam chyby odhadu minulého vývoje), tak do budoucnosti (význam chyb odhadu budoucího vývoje):

Tabulka 9: Analýza citlivosti - počet třídíren

xi	EY (xi-10%)	EY (xi+10%)	Rozdíl	Poznámka
kvalitativní požadavky na druhotné suroviny	77	80	3	nárůst kvalitativních požadavků na druhotné suroviny znamená nárůst počtu třídíren
ceny druhotných surovin	76	82	6	nárůst cen druhotných surovin znamená výrazný nárůst počtu třídíren
výtěžnost separace	75	82	7	nárůst výtěžnosti separace znamená výrazný nárůst počtu třídíren
odměny AOS	78	79	1	nárůst odměn AOS znamená mírný nárůst počtu třídíren

Celkový přehled o výsledcích testů provedených v rámci regresní analýzy vývojových možností reprezentativních charakteristik prognostického systému dává tabulka 10:

Tabulka 10: Výsledky testů regresní analýzy

Reprezentativní charakteristika	Koeficient determinace R ²	Reziduální faktor /%/	Analýza citlivosti /% EY/
Počet komodit separace	0,970	0,5	F1-právo /8/ F4-akceptace /4/
Objem nádob separace	0,985	1,1	F3-ceny druhotných surovin /9/ F4-akceptace /32/ F6-odměny AOS /9/
Počet sběrů druhotných surovin	0,563	3,6	F8-privatizace /21/ F9-koncentrace trhu /46/
Počet třídění	0,993	0,5	F3-ceny druhotných surovin /8/ F10-kvalitativní požadavky /4/ F11-výtěžnost separace /5/
Počet sběrných dvorů	0,995	0,7	F4-akceptace /27/ F5-dostatek míst /18/ F9-koncentrace trhu /24/
Kapacita energetického využití	0,965	1,1	F9-koncentrace trhu /555/ F13-omezování skládkování /21/ F14-ceny tepla /71/ F15-odpor společnosti /141/ F16-dostatek lokalit /270/ F17-rezignace veřejné správy /34/
Kapacit skládek	0,983	0,2	F13-omezování skládkování /13/ F15-odpor společnosti /9/ F18-ceny skládkování /19/
Řízení firem	0,835	6,2	F8-privatizace /37/ F20-liberalizace trhu /10/
Strategie firem	0,989	0,6	F8-privatizace /8/
Řízení státní správy	0,895	4,6	F21-kvalifikace zaměstnanců /14/ F24-počet obcí /32/
Samospráva-tvorba systému	0,965	1,3	F1-právo /7/ F8-privatizace /21/ F20-liberalizace trhu /25/
Akceptace-občané	0,995	0,3	F26-působení /9/
Akceptace-podniky	0,988	2,3	F1-právo /8/ F28-kvalita řízení /10/
Domovní odpady	0,96-0,99*	do 1,6	PAP-CVZ** HDP*** /8/ PAP-LVZ HDP /10/ PLA-CVZ HDP /12/, VYD /11/ SKL-CVZ VYD /23/ SKL-LVZ VYD /10/ KOV-CVZ HDP /30/ BIO-CVZ HDP /4/, VYD /5/ BIO-LVZ VYD /40/ TEX-CVZ HDP /16/, VYD /19/ TEX-LVZ VYD /17/ pod 20mm-LVZ HDP /30/, VYD /-22/

Legenda: * podle složek domovních odpadů

**PAP-CVZ: složka domovních odpadů z centrálně vytápěné zástavby "odpadní papír a lepenka"; PAP-LVZ: složka domovních odpadů z lokálně vytápěné zástavby "odpadní papír a lepenka"

*** HDP: hrubý domácí produkt v paritě kupní síly /Kč/obyvatel.rok/; VYD: vydání domácností (bez předmětů dlouhodobé spotřeby a úspor) /Kč/obyvatel.rok/

S výjimkou dvou reprezentativních charakteristik lze konstatovat, že výsledky testů odpovídají požadavkům na popis vztahů mezi proměnnými. U proměnné "Počet sběrů druhotných surovin" zpochybňuje nízký koeficient determinace využití tohoto vztahu k další prognostické práci a tato skutečnost je zohledněna v následných simulacích. U proměnné "Kapacita energetického využití" je vliv nezávislých proměnných tak vysoký, že k odhadu vývoje bude vhodnější použít expertní odhady, které mohou postihnout i možnost mimořádného vývoje (např. rozhodnutí některé z kapitálově silných oprávněných osob o výstavbě spalovny jako vlastního podnikatelského záměru směřujícího do budoucnosti a to bez ohledu na stávající právní předpisy a bez čerpání fondů EU).

Pozoruhodné jsou i relativně vysoké hodnoty reziduálního faktoru - nevysvětlené závislosti - u reprezentativních charakteristik "Řízení firem" a "Řízení státní správy"; zřejmě existují další faktory, které v regresní analýze nebyly zohledněny.

V případě reprezentativní charakteristiky "domovní odpady" lze za významné faktory určit vývoj HDP a vydání domácností. Pozoruhodné je, že u domovních odpadů z lokálně vytápěné zástavby hraje dominantnější roli "vydání domácností" a u domovních odpadů z centrálně vytápěné zástavby "hodnota HDP".

3.7 Předpoklady

Podmínkou další prognostické práce s vývojovými možnostmi prognostického systému popsanými uvedenými regresními rovnicemi je předpoklad, že platí-li popsané vztahy mezi proměnnými v minulosti, budou platit i v budoucnosti. Oprávněnost tohoto předpokladu přirozeně klesá s horizontem prognózy.

Platí-li uvedený předpoklad, lze matematický vztah mezi proměnnými využít k výpočtu budoucích hodnot závisle proměnné na základě znalosti budoucích hodnot nezávisle proměnných. Klíčovou oblastí je tedy odhad budoucího vývoje hodnot těchto nezávislých proměnných. Vychází se vždy z úvahy, že odhad vývoje ve specifických oblastech nezávislých proměnných je, i s ohledem na jejich počet, přesnější, než přímý odhad vývoje závisle proměnné.

Přibližně polovinu z 28 definovaných faktorů (tabulka 6) lze označit jako faktory vnější z pohledu prognostického systému a zbývající vnitřní faktory (např. odměny AOS, podmínky výběrových řízení obcí, kvalita řízení oprávněných osob) budou vždy částečně reflektovat vývoj vnějšího prostředí (např. vývoj hospodářství, vývoj právního vědomí). Odhad budoucího vývoje hodnot nezávislých proměnných byl proto proveden několika postupy:

- jiné prognózy (vývoj počtu obyvatel (CSÚ¹⁹), HDP a výdaje domácností (MF²⁰, ČNB²¹),
- expertní odhady (spotřeba obalů, vývoj požadavků právních předpisů, postup privatizace, modernizace veřejné správy),
- prolongace vývoje (ceny, odměny, bonusy),

a to vždy na pozadí předpokládaného vývoje okolí prognostického systému.

¹⁹ Projekce obyvatelstva ČR do roku 2050, 2003, aktualizace migračního přírůstku 2007

²⁰ Makroekonomická predikce ČR, 2007

²¹ Prognóza HDP, 7.2.2008

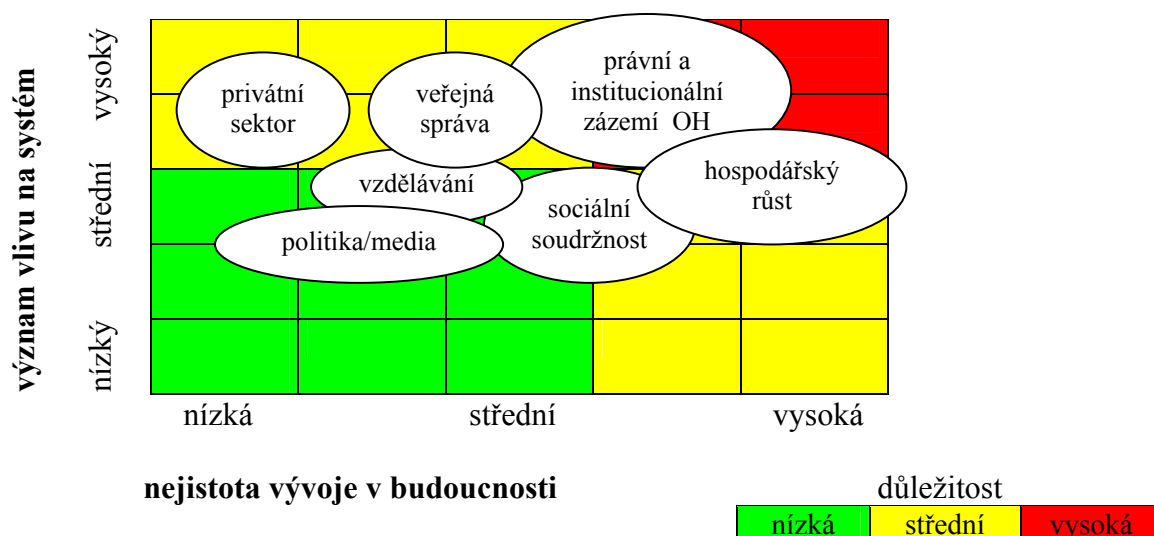
3.7.1

Scénáře

Vývoj okolí prognostického systému pro horizont prognózy 2020 byl popsán metodou scénářů²², která představuje chronologické řazení dílčích událostí v okolí prognostického systému na základě logických souvislostí (ČERNÍK, 2008).

Prvním krokem je takový popis okolí systému, který dovolí určit jeho vývojové změny a současně tyto změny vyhodnotit z hlediska významnosti a míry nejistoty dalšího vývoje s relevancí k oboru nakládání s komunálním odpadem v ČR. Vyhodnocení bylo provedeno v dalším kroku expertním týmem a graficky zobrazeno v matici V/N (význam/nejistota).

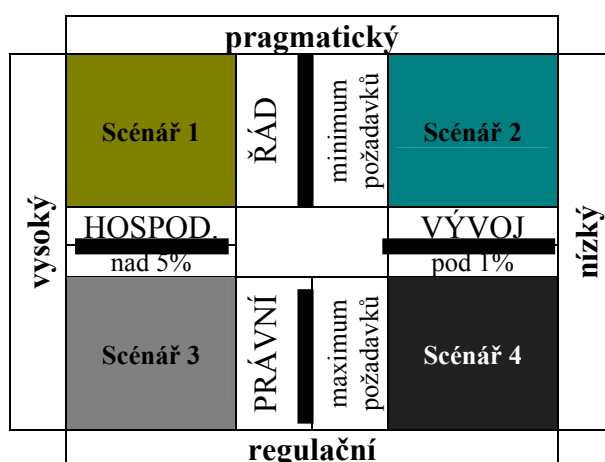
Obrázek 9: Významnost a nejistoty vývojových změn okolí systému nakládání s komunálním odpadem v ČR



Zdroj: expertní tým

Výstupem byla identifikace dvou rozhodujících hybných sil (nejistot) - právní řád a hospodářský růst, které v nezávislých extrémních vývoje (znázorněných například v osách "x" a "y") vymezují 4 možné budoucnosti-scénáře okolí.

Obrázek 10: Scénáře vývoje okolí systému nakládání s komunálním odpadem v ČR



Zdroj: expertní tým

²² SNOEK, M.: Metoda tvorby scénářů a jejich uplatnění, In: Scenarios for the future of teacher education in Europe, ATEE-RDC19, Stockholm, 2002

Třetí krok spočívající v popisu scénářů na základě předpokládaného ekonomického vývoje a vývoje environmentální regulace byl proveden na půdorysu jednotné struktury s důrazem na důslednou charakterizaci, hodnověrnost a tendenci k extrémním závěrům.

Scénář 1 - VÍTĚZNÝ BYZNYS

Vysoký hospodářský růst podpořený mj. tvrdou liberalizací, uplatňováním strategického řízení, částečnou privatizací státní správy. Environmentální regulaci budou podléhat jen oblasti, kde se objektivně prokáží pozitivní dopady na životní prostředí; vše ostatní bude záležitost trhu.

Scénář 2 - CO JE DOMA...

Nízký hospodářský růst, politické kompromisy, prosazování "šedé ekonomiky", nacionalismus a vícerychlostní Evropa budou rezultovat v bezfunkčnost EU. Environmentální oblast bude kolbiště bez pravidel.

Scénář 3 - EVROPA

Vysoký hospodářský růst, stabilní politický systém, využití dotací EU a přínosů zahraničního kapitálu, aktivní zapojení do Evropy, která si uvědomila svoji identitu, výhody heterogenity Evropy, kulturní a historické tradice jednotlivých států. Konsenzuální ekologická daňová reforma přinesla nové impulsy v environmentálních technologiích.

Scénář 4 - DO HLUBIN

Nízký hospodářský růst, rozpad EU na původní EU15 a zbytek zemí podléhajících vlivům východu, vítězství bezpráví nad právem, radikalismus, agresivita rezultují v rozval české společnosti. Extrémně-fundamentalistické hnutí prosadilo environmentální regulace, na které dohlíží environmentální policie.

Posledním krokem zvolené metody scénářů byl odborný odhad vývoje hodnot 28 používaných faktorů pro každý popsany scénář budoucnosti. Tyto hodnoty pak byly použity v simulaci vývoje prognostického systému nakládání s komunálním odpadem v ČR.

3.7.2

Vývoj hodnot faktorů

Výstupem metody scénářů uplatněné na okolí prognostického systému je matice hodnot faktorů v jednotlivých scénářích (tabulka 11), přičemž pro rok 2010 byly akcentovány aktuální odhady vývoje hospodářského růstu podle prognóz meziroční tvorby HDP (2%) a očekávaný vývoj projednávání právních předpisů v rámci EU a ČR (nový zákon o odpadech). Odhad hodnot nezávisle proměnných pro rok 2020 byl plně podřízen čtyřem popsaným scénářům vývoje okolí prognostického systému a hodnoty nezávislých proměnných v roce 2015 představují aritmetický průměr mezi roky 2010 a 2020.

Tabulka 11: Vývoj hodnot faktorů

Faktor/S cénář	2010	2015				2020			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	10	6	5,5	10	9	2	1	10	8
2	900	450	450	2950	450	0	0	5000	0
3	20000	32500	13000	50000	12500	40000	1000	75000	0
4*	74	65	54	73	43	57	34	98	30
5	0	3,5	0,5	5	5	7	1	10	10
6	12000	8500	8000	37500	7500	2000	1000	60000	0
7	800	1400	650	2900	2400	2000	500	5000	4000
8	60	70	35	75	40	80	10	90	20
9*	62	78	47	106	75	93	33	150	88
10	10	9	8	10	6	8	6	10	2
11*	30	28,1	20	94,2	17,4	26,1	9,9	158,4	4,8
12	9	5	5,5	9,5	4,5	1	2	10	0
13	9	4,5	5	9,5	9,5	0	1	10	10
14	500	1400	1200	1300	1300	2200	1800	2000	2000
15	10	7	9	5,5	10	4	8	1	10
16	6	4	6,5	6	7,5	2	7	6	9
17	6	5,5	4	3,5	8	5	2	1	10
18	1200	2100	950	3100	2600	3000	700	5000	4000
19	4	6	7	2	2	8	10	0	0
20	8	9	5,5	9	4	10	3	10	0
21	9	9,5	7	9	5,5	10	5	9	2
22	8	9	4,5	9	5,5	10	1	10	3
23	faktor vyškrtnut**								
24	6200	5100	6350	5600	6100	4000	6500	5000	6000
25	115300	157650	112650	132650	107650	200000	110000	150000	100000
26	10	9	7	10	5,5	8	4	10	1
27	3	2	4,5	2,5	6	1	6	2	9
28	6000	18000	7000	13000	3000	30000	8000	20000	0

Legenda:

* Faktory 4, 9 a 11 jsou příklady složených proměnných, které jsou zároveň reprezentativními charakteristikami

** v rámci regresní analýzy tento faktor nakonec nebyl použit

3.7.3

Vývoj hodnot reprezentativních charakteristik

Výsledkem aplikace regresních rovnic (kap. 3.5) a hodnot faktorů v budoucnosti jsou hodnoty reprezentativních charakteristik v horizontech prognózy 2010, 2015, 2020 - tabulka 12.

Tabulka 12: Vývoj hodnot reprezentativních charakteristik prognostického systému v budoucnosti

Reprez. charakt.	Jednotka	2005	2010	2015				2020			
				1	2	3	4	1	2	3	4
1-počet komodit	počet	5	6	3,8	4,7	4,8	4,1	1,5	3,3	3,5	2,2
2-objem nádob	l/obyv.Q	72	109	101	82	245	95	83	68	377	71
3-počet sběren	škála 1-10	10	24	35	19	61	40	45	14	98	57
4-počet třídíren	ks	60	79*	80	46	190	39	69	15	157	-4
5-počet sběrných dvorů	ks	1303	1195	312	872	-84	-281	-570	605	-1452	-1779
6-kapacita spalování	tis t/rok	646	31	20	616	-1 348	-252	0	1 125	-2 769	-579
7-kapacita skládková ní	mil. m3	48	32	30	56	-13	-7	29	81	-58	-47
8-řízení firem	počet ISO/SUCO	28	30	40	5	45	8	50	-19	59	-15
9-strategie firem	% trhu pro BIG 3	53	62	78	47	106	75	93	33	150	88
10-řízení státní správy	škála 1-10	6	7,4	5,7	6,5	6,3	5,2	3,9	5,6	5,2	2,9
11-tvorba systému	škála 1-10	4	3,3	3,6	6,1	2,4	5,5	3,9	8,9	1,5	7,6
12-akceptace-občané	% třídíčů	70	72	65	54	73	43	57	34	70	13
13-akceptace-podniky	% podniků	35	44	76	34	70	34	108	24	97	24
14-domovní odpady	kg/obyv/rok	165	261-274**	279-380**				nestanoveno***			

Legenda:

* příklad výpočtu pro reprezentativní charakteristiku č. 4 - počet třídíren v roce 2010 (regresní rovnice kap. 4,5) : $-9,60727 + (1,713332 \times \text{kvalit. požadavky na druhotné suroviny}) + (0,001202 \times \text{ceny druhotných surovin}) + (1,037994 \times \text{výťažnost separace}) + (0,000653 \times \text{odměny AOS}) = -9,60727 + (1,713332 \times 10) + (0,001202 \times 25000) + (1,037994 \times 30) + (0,000653 \times 15000) = -9,60727 + 17,13332 + 30,05 + 31,13982 + 9,795 = 78,51$.

** podle varianty projekce vývoje počtu obyvatel

*** pro příliš dlouhý horizont prognózy nestanoveno, lze však předpokládat, že v roce 2020 budou ekonomické faktory (HDP, výdaje domácností) hrát podstatně menší úlohu, než v období do roku 2015

divné hodnoty

Komentář:

Vybavenost území ČR nádobami pro oddělený (separovaný) sběr a to jak u disponibilního objemu nádob, tak i počtu sbíraných komodit, dosáhne pravděpodobně kolem roku 2010

svého vrcholu (s výjimkou scénáře 3). V souvislosti s nárůstem produkce domovních odpadů (tabulka 13) pravděpodobně do budoucnosti dojde i k nárůstu počtu (kapacit) třídíren odpadů z odděleného sběru. Vývoj počtu (kapacit) výkupu druhotných surovin nelze uvedeným postupem věcně uspokojivě vysvětlovat (nelineární průběh, $R^2=0,56$). Klíčovou informací zde bude vývoj koncentrace trhu a světových cen druhotných surovin.

Rovněž vybavenost území ČR sběrnými dvory bude pravděpodobně vrcholit v období 2005-2010 a v následujícím období je vývoj této reprezentativní charakteristiky nejistý (divné hodnoty). Patrně dojde v jednotlivých obcích k vnitřní optimalizaci této sítě, k vertikálnímu uspořádání sběrných dvorů různých kapacit a vybavení a podstatnou roli v úbytku počtu sběrných dvorů může hrát předpokládaný nárůst cen pozemků zejména v centrech obcí. Scénáře 3 a 4 (částečně i 1) dokonce počítají s vymizením této služby (záporné hodnoty nemají věcný význam), což může také znamenat přechod na jiné (např. mobilní) systémy sběru objemných a dalších odpadů.

Podle této prognózy by měla kapacita skládek a spaloven do roku 2010 poměrně výrazně poklesnout, což vzhledem k uzavření výrazného počtu skládek v roce 2009 má věcný výklad. V případě spaloven takové vysvětlení absentuje. Nabízí se spíše úvaha, že vývoj tak investičně náročných kapacit ovlivňují další faktory, které nebyly zohledněny (např. rozhodnutí kapitálově silné oprávněné osoby, časový posun působení faktorů, politické vlivy).

Pouze scénář 2 počítá do roku 2015 s udržení a do roku 2020 dokonce se zdvojnásobením spalovacích kapacit v ČR. Vzhledem k nárůstu produkce domovních odpadů do roku 2015, restrikcím ve skládkování komunálních odpadů a s tím související nutnosti změny "core business" velkých oprávněných osob lze očekávat, že se postupně začne měnit i "obraz" energetického využití komunálních odpadů v odborné i laické veřejnosti. Firmy přestanou vyčkávat na změnu "obrazu" danou existujícím POH ČR a veřejnost si postupně začne uvědomovat osobní odpovědnost za své odpady, k čemuž přispěje vydatné mediální promo financované odvážnými oprávněnými osobami.

Zpracované prognózy předpokládají další koncentraci českého trhu nakládání s komunálními odpady - ve scénáři 3 dokonce až k absolutní monopolizaci. To reálně není samozřejmě možné a ani žádoucí s ohledem na ztrátu konkurence. Co je však v jednotlivých horizontech prognózy očekávaníhodné, je integrace služeb spojených s odpady do komplexního materiálově-energetického servisu území. Velmi pravděpodobně významné oprávněné osoby pochopí, že odpadové hospodářství je jen "odvrácenou tvář" materiálové logistiky a postupně vstoupí i na tento trh. Kvalitativní standardy řízení oprávněných osob a jejich praktické uplatňování v denním kontaktu se zákazníky (obce, podniky, občané) budou tak samozřejmou součástí manažerských postupů, že deklarované znaky kvality - jako je vlastnictví certifikátů ISO či SUCO - pozbudou praktického významu.

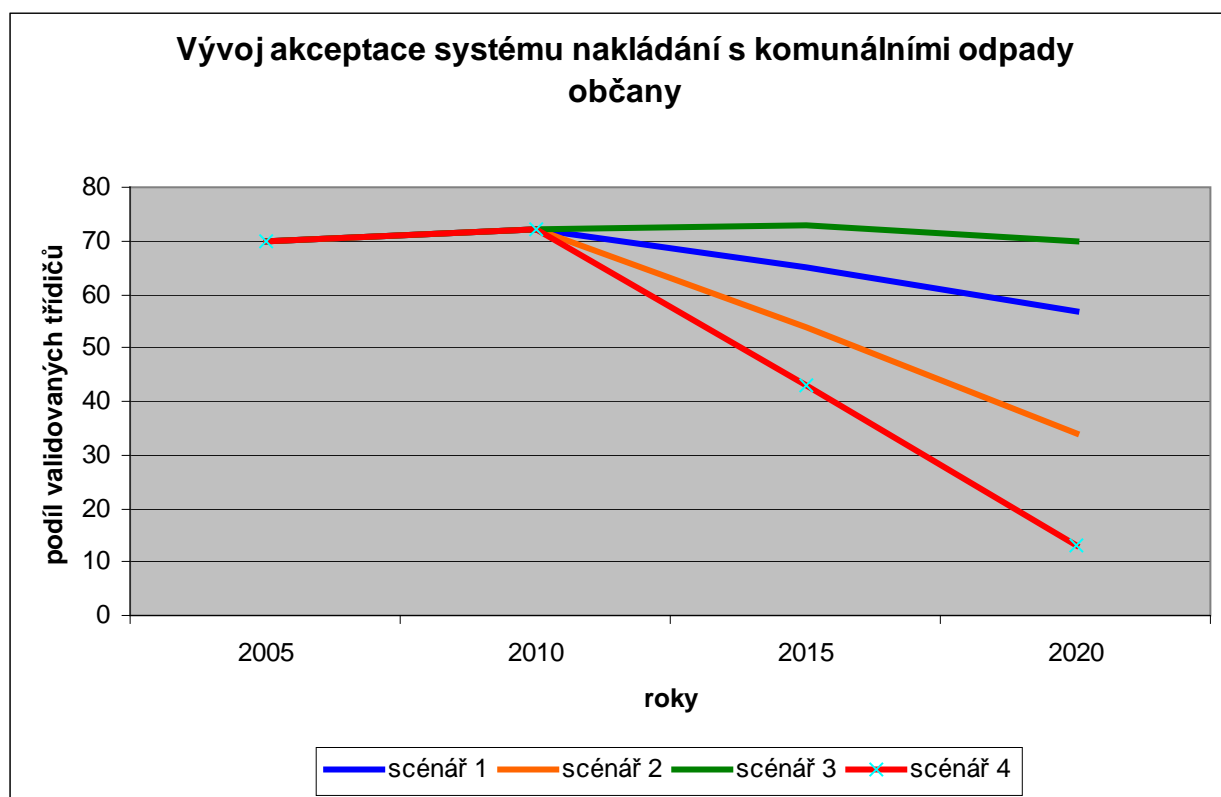
Varujícím signálem je očekávaný vývoj kvality řízení státní správy, jejíž vrchol lze predikovat na rok 2010, pravděpodobně v souvislosti se vzdělávacími a informačními aktivitami subjektů využívajících fondy EU (2007-2013). Dobrovolný charakter zavádění moderních metod řízení, atomizace správy (průměrná velikost obce 2400 obyvatel), neschopnost přijmout relevantní politická rozhodnutí (zákon o státní službě, podpora slučování formou společenství obcí) a pravděpodobně nadále rozevírající se "mzdové nůžky" mezi veřejným a privátním sektorem budou očekávanými příčinami tohoto jevu. S výjimkou scénáře 2 bude do budoucnosti klesat aktivita veřejné správy v tvorbě obecních systémů nakládání s odpady a to ve prospěch smluvních oprávněných osob. Analyzované současné tendence většiny českých

obcí k out-sourcingu těchto služeb (a dokonce i majetku s tím spojeného) tento již nastoupený trend jen potvrzují. Také politika EU, která služby spojené s odpady nezahrnuje pod statut veřejné služby s povinností garance kvality a transparentnosti cen vůči občanům, to jen dokládá.

Určitým vyvážením vztahu veřejného a privátního sektoru by mohlo být dosaženo přesunem odpovědnosti za další nakládání s komunálními odpady na velké obce (nad 100 000 obyvatel) nebo na kraje doprovázené povinností formulovat představy svém regionálním systému nakládání s komunálním odpadem (povinnost ukládá Rámcová směrnice o odpadech). Období po Plánech odpadového hospodářství krajů (2002-2008) však posun krajů v tomto smyslu zřetelně nesignalizuje a klíčovým hybatelem proto budou velké oprávněné osoby. Ve srovnání se zeměmi EU15 se však ukazuje, že tento přirozený vývoj bude zřejmě optimální - očekávaným vysokým nárokům v odpadovém byznysu budoucnosti mohou s úspěchem dostát jen ekonomicky efektivně působící, relevantním know-how vybavené, kapitálově vyspělé společnosti schopné zaplatit kvalitní zaměstnance.

Celá prognostická úloha je postavena na hodnocení nabídky a akceptace služby nakládání s komunálními odpady. Významné tedy bude nejen to, jaká bude technická vybavenost systému a strategie a kvalita řízení oprávněných osob a veřejné správy, nýbrž také to, jak zavedené systémy budou akceptovat jejich uživatelé - občané a původci odpadů. Z výsledků je patrné, že akceptace ze strany obyvatel bude v jednotlivých scénářích stagnovat, či klesat, zatímco ze strany původců odpadů stoupat (s výjimkou scénáře 2 a 4).

Obrázek 11: Vývoj akceptace systému nakládání s komunálními odpady občany



Stagnace podílu obyvatel na akceptaci existujících systémů nakládání s komunálními odpady vyjádřená reprezentativní charakteristikou "podíl validovaných třídičů" je vysvětlitelná určitou "standardizací" činností s tím spojených v běžném životě obyvatel, která se bude vždy týkat jen části populace. Současné sociologické průzkumy však varovně hovoří o určité neukotvitelnosti této činnosti, tzn. aktivní akceptace systémů silně odvisí od medializovaných negativních příkladů a musí být proto neustále podporována relevantními promoimpulsy. Jednotlivé scénáře zřejmě popisují obě varianty stavu - stane-li se aktivní využívání systémů nakládání s komunálními odpady občany "běžnou součástí jejich života, o které ani nepřemýšlí a o jejímž smyslu nemusí být přesvědčováni" pak nastane situace popisovaná scénářem 3. V opačném případě může být pozornost občanů stržena konkurenčními tématy a bez trvalých promoimpulsů může akceptovatelnost v budoucnu klesat.

3.7.4

Vývoj produkce a složení domovních odpadů

Zvláštní pozornost byla věnována prognóze kvalitativních a kvantitativních charakteristik domovních odpadů. Výsledky řešení regresních rovnic (příloha 3) a jejich využití k prognóze kvantitativních a kvalitativních charakteristik domovních odpadů je obsažen v (ČERNÍK, 2008).

Obecným závěrem je konstatování, že na vývoj domovních odpadů do roku 2015 budou mít zásadní vliv faktory ekonomické (meziroční vývoj HDP, vydání domácností) před faktory specifickými (spotřeba obalů, spotřeba tiskovin, spotřeba zeleniny a ovoce, spotřeba tuhých paliv).

Tabulka 13: Vývoj produkce domovních odpadů v ČR do roku 2015

Rok	Jedn.	2001	2010			2015								
Meziroční růst HDP	/%/		2			2	5	8	2	5	8	2	5	8
Varianta projekce počtu obyvatel			nízká	střední	vysoká	nízká			střední			vysoká		
Počet obyvatel	mil.	10,22	10,47	10,61	10,76	10,44	10,59	10,74	10,71	10,86	11,01	11,00	11,15	11,30
Měrná produkce-CVZ	/kg/obyv. rok/	150	261	261	261	279	315	359	279	315	359	279	315	359
Měrná produkce-LVZ	/kg/obyv. rok/	200	274	274	274	299	335	380	299	335	380	299	335	380
Celková produkce domovních odpadů	/mil. t/rok/	1,69	2,77	2,81	2,85	3,00	3,41	3,91	3,08	3,49	4,02	3,17	3,59	4,11
Index celkové produkce	x/2001	1	1,64	1,99	2,02	1,78	2,02	2,32	1,83	2,07	2,38	1,88	2,13	2,44

Komentář: Produkce domovních odpadů do roku 2015 výrazně poroste, a to jak v měrných jednotkách, tak i v hodnotách absolutní produkce. V letech 2001-2010 byl/bude tento nárůst výraznější - průměrný meziroční nárůst měrné produkce u domovních odpadů z CVZ 8,2%/rok, u domovních odpadů z LVZ 4,1%/rok. V období 2011-2015 pak bude nárůst mírnější - průměrný meziroční nárůst měrné produkce u domovních odpadů z CVZ 4,1%/rok, u domovních odpadů z LVZ 4,5%/rok! Rovněž z indexu celkové produkce lze konstatovat do roku 2015 růst; v extrémních variantách až 10,3%/rok.

Nejnovější prognózy OECD pro oblast Evropy²³ počítají v období 2005-2015 s průměrným meziročním nárůstem celkové produkce komunálních odpadů o 2,5%, ovšem z vysokého základu (měrná produkce komunálních odpadů v zemích OECD v roce 2005 - 522 kg/obyv.rok) a při kalkulovaném nižším tempu hospodářského vývoje ve srovnání s ČR. Výsledky uvedené v tabulce 13 mohou být ovlivněny ještě dvěma jevy - omezenou nezávislostí dvou nezávislých proměnných "HDP" a "vydání domácností" a existencí tzv. "odložené spotřeby", což je jev, při kterém běžná spotřeba domácností neroste takovým tempem jako příjmy a to na úkor jiných výdajových položek (volný čas, bydlení, úspory). V takovém případě by byly indexy celkové produkce domovních odpadů pravděpodobně nižší (zejména u domovních odpadů z lokálně vytápěné zástavby). Pro absenci důvěryhodných dat o těchto jevech nemohly být v prognóze postiženy.

V každém případě teprve výsledky nových rozborů množství a skladby domovních odpadů v ČR, které Ministerstvo životního prostředí zadalo v rámci projektu VaV v roce 2008 (nositelem je Přírodovědecká fakulta UK v Praze), poskytnou dostatečný důkaz o oprávněnosti naznačených trendů pro rok 2010 a tím výhledů pro rok 2015.

Tabulka 14: Vývoj složení domovních odpadů (celoroční průměr) v ČR do roku 2015

Složka	Jednotka	2001	2010	2015		
Meziroční růst HDP	/%/		2	2	5	8
Centrálně vytápěná zástavba (CVZ)						
papír	/% hm./	23,5	23,5	23,4	22,7	21,9
plasty		16,2	20,1	20,6	22,0	24,1
sklo		7,7	14,8	14,3	15,6	16,4
kovy		3,2	2,1	2,4	2,5	2,6
bio		18,4	17,0	16,2	15,4	14,5
textil		5,8	6,8	6,6	7,2	7,7
pod 20mm		8,7	4,8	4,5	4,0	3,5
ostatní		16,5	10,9	12,0	10,6	9,3
CELKEM		100	100	100	100	100
Lokálně vytápěná zástavba (LVZ)						
papír	/% hm./	7,6	8,0	7,5	7,3	7,0
plasty		9,0	9,1	8,9	9,2	10,2
sklo		8,9	6,8	6,2	5,8	5,4
kovy		4,5	1,5	1,3	1,2	1,1
bio		6,3	24,4	22,9	26,9	30,1
textil		2,2	3,1	2,8	2,8	2,9
pod 20mm		45,8	32,9	35,0	33,1	31,3
ostatní		15,7	14,2	15,4	13,7	12,1
CELKEM		100	100	100	100	100

²³ OECD Environmental Outlook to 2030, OECD (2008)

Komentář: Výsledky aplikace identifikovaných regresních závislostí na jednotlivé složky domovních odpadů (s výjimkou ostatní, pod 20mm/CVZ) ukazují, že do roku 2015 pravděpodobně výrazně naroste především podíl složky "sklo/CVZ" a především "bio/LVZ"; mírně naroste podíl "plasty/CVZ" a "textil/CVZ". Výrazný pokles ve stejném období pravděpodobně znamená podíl "kovy/LVZ"; mírný pokles "bio/CVZ", "pod 20mm/CVZ", "sklo/LVZ" a "pod 20mm/LVZ".

Z hlediska absolutních množství budou zajímavé produkce složek obsahujících odpadní obaly. Obsah odpadních obalů "papír a lepenka" v domovních odpadech (30-50% složky papír a lepenka) může do roku 2015 ve vysoké variantě dosáhnout až 300 000 t/rok (v roce 2001 150 000 t/rok); u odpadních obalů plastů dokonce 840 000 t/rok (v roce 2001 230 000 t/rok); u odpadních obalů skla až cca 560 000 t/rok (v roce 2001 140 000 t/rok). To by při dodržení požadavků na využití a recyklaci v novelizovaném zákoně č. 477/2001 Sb., o obalech (návrh) znamenalo velký nápor na celý systém sběru odpadních obalů.

Podrobnější statistické testy (např. význam nelineárního, či dokonce nemonotónního průběhu hodnot nezávislých proměnných) použitelnosti modelu lineární regrese pro vysokou odbornost a rozsah provedeny nebyly. Konzultace výsledků na specializovaném pracovišti (MFF UK v Praze) dovolují učinit předpoklad, že vliv může být zanedbatelný.

Některé z výsledků jsou očekávané (nárůst plastů), některé méně (nárůst skla v CVZ, nárůst bio v LVZ). Otázkou je, zda měřit hodnověrnost prognózy podílem očekávaného na výsledku. V každém případě až výsledky nových rozborů množství a skladby domovních odpadů v ČR poskytnou relevantní důkazy.

3.8 Dílčí souhrn

Dosavadní část práce definovala prognostický systém, analyzovala jednotlivé jeho součásti a definovala proměnné veličiny, pomocí kterých se vývoj prognostického systému bude popisovat - reprezentativní charakteristiky. Dále je prezentována metodika lineární regrese jako hlavního matematického aparátu k popisu vztahů mezi hodnotami reprezentativních charakteristik a hodnotami faktorů. Zavádí se předpoklad, že vlivy působící v minulosti budou působit i v blízké budoucnosti. Řešením relevantních regresních rovnic byly získány budoucí hodnoty reprezentativních charakteristik, jejichž interpretace pomáhá popsat možné budoucnosti prognostického systému.

K parciálním výsledkům patří:

- zvolená metoda lineární regrese **osvědčila použitelnost** k popisu vývoje reprezentativních charakteristik prognostického systému,
- rozhodujícím hybatelem vývoje systému nakládání s komunálním odpadem bude **koncentrovaný privátní sektor**,
- veřejný sektor bude čím dál více ztrácet vliv s jedinou výjimkou - tvorba právních předpisů,
- akceptace systémů nakládání s komunálními odpady ze strany obyvatel bude v dlouhodobém výhledu **stagnovat**, popř. klesat; u původců odpadů bude spíše **stoupat**,
- produkce domovních odpadů do roku 2015 v měrných i absolutních ukazatelích pravděpodobně **poroste** a to především na základě vývoje ekonomických proměnných (HDP, vydání domácností),

- nejvýraznější změny ve složení domovních odpadů se budou pravděpodobně týkat složek "**sklo**" v domovních odpadech z centrálně vytápěné zástavby a "**bio**" v lokálně vytápěné zástavbě (tyto výsledky jsou poměrně neočekávané).

Ve shodě se zahraničními autory (Daskalopoulos, 1998; Boer, 2005; Karavezyris, 2006) možno konstatovat, že zásadní vliv na budoucí vývoj domovních odpadů mají faktory ekonomické - meziroční změny HDP, vydání domácností.

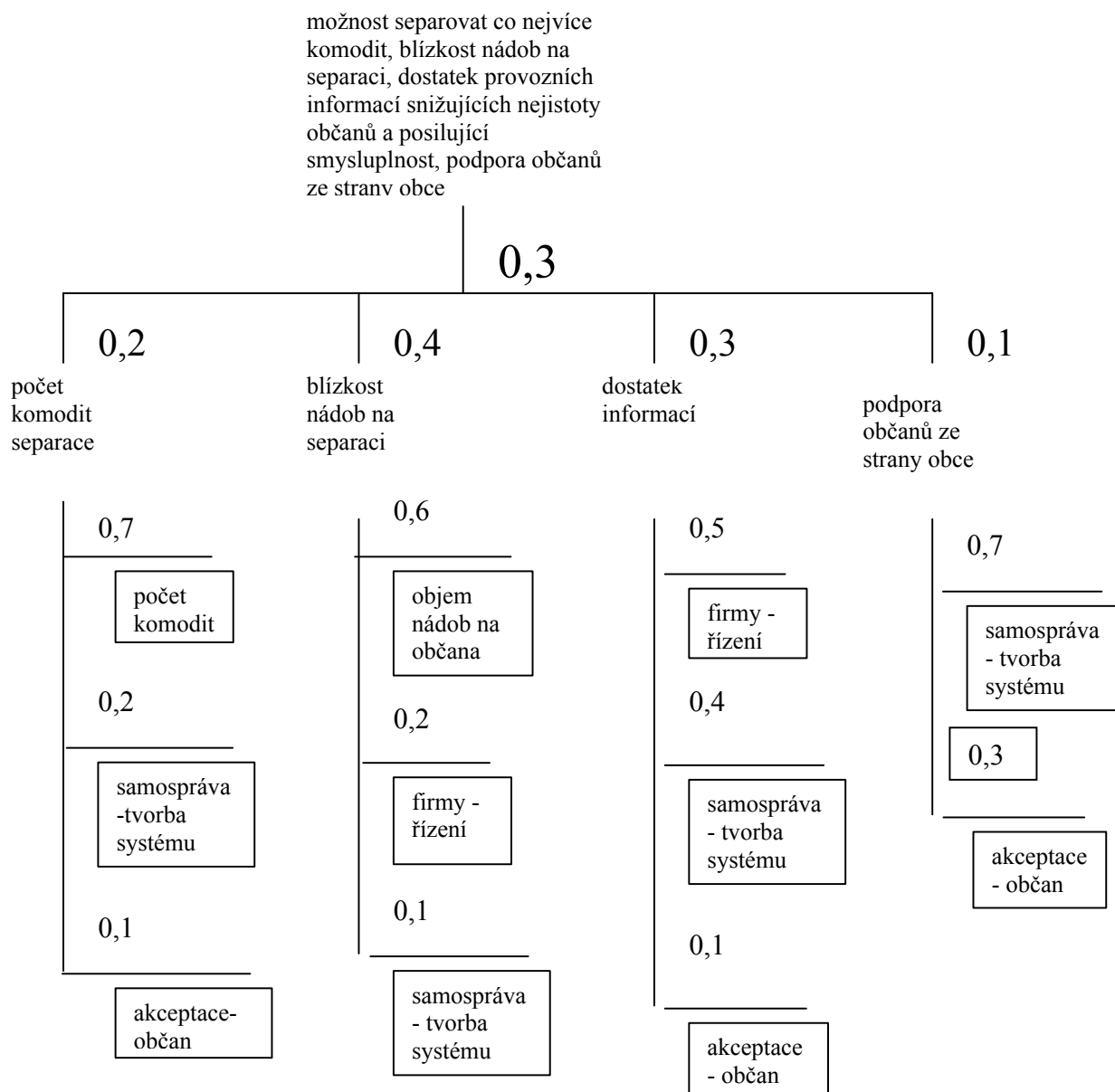
4. Výsledky

Popsané vývojové možnosti reprezentativních charakteristik představují izolované výroky, které musí být v následující části uspořádány do takové soustavy vztahů, která umožní vlastní předvídání. Tato část prognostické úlohy se označuje jako syntéza prognostického systému a její řešení pak jako simulace vývoje. Simulaci lze tedy chápat jako napodobeninu možného vývoje prognostického systému, který je pak účelovou reflexí (modelem) předmětu prognózy.

Plní-li předmět prognózy nějaké funkce, tzn. existují-li uživatelé předmětu prognózy se svými požadavky na fungování předmětu prognózy (kapitola 3.2), pak má smysl ptát se, jak budoucí vývoj tyto požadavky naplní, popř. jaké faktory a jak stimulovat k tomu, aby k naplnění požadavků došlo v žádané míře. K tomu je nezbytné, v rámci syntézy prognostického systému, vyslovit předpoklady o tom, jaká(é) reprezentativní charakteristika(y) prognostického systému a jejich vývoj zajistí naplnění konkrétního požadavku a jaká je jejich vzájemná významnost.

Soustava vztahů v rámci syntézy prognostického systému má často podobu stromu významu (relevance tree), v kterém jsou řazeny a kvantitativně hodnoceny relativní významnosti vývoje jednotlivých reprezentativních charakteristik vzhledem k jejich podílu na naplňování relevantních požadavků uživatelů. Jako příklad je dále uveden strom významu pro požadavek OBČAN 1 – pohodlnost služby. Obdobně byly takto schematicky zpracovány požadavky všech uživatelů - občan, obec, stát, zpracovatel. Souhrnně jsou požadavky uživatelů a k nim přiřazené koeficienty významnosti obsaženy v tabulce č. 15.

Strom významu pro požadavek OBČAN 1 - pohodlnost služby:



Tabulka 15: Přehled požadavků uživatelů a koeficientů významnosti

UŽIVATEL/ POŽADAVEK		Koeficient významnosti 1. řádu	POŽADAVEK	Koeficient významnosti 2. řádu	REPREZENT. CHARAKTE- RISTIKA	Koeficient významnosti 3. řádu
OBČAN	OBČAN 1 pohodlnost služby	0,3	1.1 počet komodit separace	0,2	počet komodit	0,7
					samospráva - tvorba systému	0,2
					akceptace - občan	0,1
			1.2 blízkost nádob na separaci	0,4	objem nádob na separaci	0,6
					firmy - řízení	0,2
					samospráva - tvorba systému	0,1
			1.3 dostatek informací	0,3	firmy - řízení	0,5
					samospráva - tvorba systému	0,4
					akceptace - občan	0,1
			1.4 podpora občanů ze strany obce	0,1	samospráva - tvorba systému	0,7
					akceptace - občan	0,3
	OBČAN 2 přátelskost služby	0,3	ohleduplnost osádek, úklid okolí nádob, schopnost firem řešit nenadálé situace		firmy - řízení	0,5
					samospráva - tvorba systému	0,2
					akceptace - občan	0,1
					akceptace - podnik	0,1
	OBČAN 3 cena služby	0,2	jednoduchost výpočtu, spravedlivost, výše ceny		firmy - strategie	0,4
					samospráva - tvorba systému	0,4
					akceptace - občan	0,1
					akceptace - podnik	0,1
	OBČAN 4 uspokojení pocitu	0,2	psychologický dopad aktivního zapojení do systému pro vnitřní život občanů		vyhodnoceno v rámci scénářů	
OBEC	OBEC 1 komplexnos t a kvalita služby	0,27	1.1 komplexnost služby	0,6	firmy - strategie	0,8
					samospráva - tvorba systému	0,2
			1.2 kvalita služby	0,4	firmy - strategie	0,7
					samospráva - tvorba systému	0,3
	OBEC 2 provozní spolehlivost služby	0,27	svoz za každé situace, bez dopadů na život obce; operativní řešení nenadálých situací		firmy - řízení	0,5
					státní správa - řízení	0,3
					akceptace - občan	0,1
					akceptace - podnik	0,1
	OBEC 3 náklady služby	0,27	nízké, nestoupající; bez dodatků smluv		firmy - strategie	0,3
					samospráva - tvorba systému	0,5

	OBEC 4 plnění POH obce/kraje	0,19	plnění indikátorů, respekt k vyhláškám ze strany občanů a podniků, saturace potřeb informací o vývoji systému v budoucnosti		akceptace - občan	0,1
					akceptace - podnik	0,1
					státní správa - řízení	0,3
					samospráva - tvorba systému	0,5
					akceptace - občan	0,1
					akceptace - podnik	0,1
					firmy - strategie	0,4
					státní správa - řízení	0,1
					samospráva - tvorba systému	0,3
					akceptace - občan	0,1
STÁT	STÁT 1 plnění požadavků strategií a práva	0,5	1.1 plnění požadavků strategií	0,3	akceptace - podnik	0,1
					počet komodit	0,05
					objem nádob separace	0,1
					počet sběrů DS	0,05
					počet třídění	0,1
			1.2 plnění požadavků právních předpisů	0,7	počet sběrných dvorů	0,05
					kapacita energetického využití	0,15
					kapacita skládek	0,05
					akceptace - občan	0,15
					akceptace - podnik	0,05
					počet třídění	0,1
					kapacita energetického využití	0,1
					kapacita skládek	0,5
					produkce domovních odpadů	0,3
	STÁT 2 provozní bezpečnost systému	0,3	kapacitní bilance zařízení s dostatečnou rezervou		akceptace - občan	0,15
					akceptace - podnik	0,05
					počet třídění	0,1
					kapacita energetického využití	0,1
	STÁT 3 schopnost systému čerpat podpory	0,1	schopnost podat žádost; schopnost spolufinancovat projekt		kapacita skládek	0,5
					produkce domovních odpadů	0,3
					produkce domovních odpadů	0,3
	STÁT 4 kvalitní podnikatelské prostředí	0,1	zajištění podmínek pro transparentní volnou soutěž; zajištění podmínek pro preference kvality		akceptace - občan	0,15
					akceptace - podnik	0,05
					počet třídění	0,1
					kapacita energetického využití	0,1
					kapacita skládek	0,5
					produkce domovních odpadů	0,3
					počet třídění	0,1
					kapacita energetického využití	0,1
					kapacita skládek	0,5
					produkce domovních odpadů	0,3
					počet třídění	0,1
					kapacita energetického využití	0,1
					kapacita skládek	0,5
					produkce domovních odpadů	0,3

ZPRACOVATEL VÝSTUPŮ	ZPRAC 1 kvantita dodávek	0,3	stálost dodávek	počet třídíren	0,4
				firmy - strategie	0,4
				samospráva - tvorba systému	0,2
	ZPRAC 2 kvalita dodávek	0,4	odpovídající požadavkům zpracovatelských technologií	počet třídíren	0,4
				firmy - strategie	0,2
				samospráva - tvorba systému	0,4
	ZPRAC 3 ceny výstupů ze systému	0,1	odvozené od světových cen	vyhodnoceno v rámci scénářů	
	ZPRAC 4 stabilní podnikat. podmínky	0,2	dlouhodobá jistota strategie státu pro bezpečnost vysokých investic	vyhodnoceno v rámci scénářů	

Koeficienty významnosti 1. a 2. řádu u uživatelů OBČAN a OBEC byly určeny na základě výsledků provedených sociologických šetření (kap. 3.3.5, 3.3.6). Významný požadavek pro vyšší podíl občanů má přiřazen větší koeficient významnosti a naopak. Pro uživatele STÁT byla vzájemná velikost koeficientů významnosti stanovena na základě diskuse s pracovníky Ministerstva životního prostředí s přihlédnutím k požadavkům relevantních strategických dokumentů (kap. 3.3.4). Koeficienty významnosti v případě uživatele ZPRACOVATEL VÝSTUPŮ byly stanoveny v závislosti na vývoji přejímacích podmínek stanovených pro druhotné suroviny jednotlivými zpracovateli. Koeficienty významnosti 3. řádu byly určeny po diskusi řešitelského týmu expertním odhadem, kde reprezentativní charakteristika významnější k naplnění požadavku uživatele získala vyšší hodnotu a naopak.

Změny hodnot přiřazených reprezentativních charakteristik v budoucnosti, v porovnání se stavem prognostického systému v roce 2005, tedy změny hodnot relevantních faktorů v budoucnosti, budou rezultovat ve změny hodnot příslušných bezrozměrných koeficientů, které charakterizují stupeň naplnění požadavků uživatele. Například nárůst hodnoty reprezentativní charakteristiky č. 2 "objem nádob" bude znamenat vyšší uspokojení požadavků občanů na "pohodlnost služby". Soustava hodnot těchto bezrozměrných koeficientů potom vymezuje oblast možných budoucností prognostického systému a to na základě stupně naplnění požadavků uživatelů oboru nakládání s komunálním odpadem v ČR.

Záměrem bylo touto prognostickou úlohou popsat vývoj možných budoucností systému nakládání s komunálními odpady v ČR do roku 2015 (2020) a najít nejvýznamnější faktory jeho vývoje. Za nejvýznamnější (klíčové) faktory jsou považovány takové vnitřní a vnější vlivy, které mají největší vliv na plnění požadavků uživatelů systému, a to v obou směrech, a mohou vést i k rizikovým situacím (disbalancím). Se znalostí těchto faktorů pak měl autor za úkol specifikovat konkrétní opatření k realizaci jejich působení.

4.1 Prognostická simulace

Provedené prognostické simulace (ČERNÍK, 2008) vypočetly hodnoty bezrozměrných koeficientů, které indikují trendy v naplnění požadavků jednotlivých uživatelů systému nakládání s komunálním odpadem v ČR v letech 2010, 2015 a 2020. Vyšší hodnota bezrozměrného koeficientu ve srovnání s hodnotou pro rok 2005 znamená vyšší uspokojení daného požadavku a naopak.

Tabulka 16: Vývoj naplnění požadavků uživatelů systému nakládání s komunálními odpady v ČR

Požadavek/ Scénář		Hodnoty bezrozměrného koeficientu indikujícího trendy									
		2005	2010	2015_1	2015_2	2015_3	2015_4	2020_1	2020_2	2020_3	2020_4
OBCAN1	pohodlnost služby	0,3	0,3340	0,3273	0,2865	0,4682	0,2740	0,3190	0,2389	0,5573	0,1827
OBCAN2	přátelskost služby	0,3	0,3120	0,3905	0,1952	0,3981	0,1898	0,4690	0,0784	0,4841	0,0676
OBCAN3	spravedlivá cena	0,2	0,2060*	0,2514	0,2280	0,2689	0,2543	0,2968	0,2499	0,3319	0,3027
OBCAN4**	dobrá pocit k OŽP	0,2	+	+	0	+	-	+	-	+	-
OBCAN***		1	1,065	1,212	0,887	1,419	0,898	1,356	0,709	1,717	0,691
OBEC1	komplexnost a kvalita	0,27	0,3001	0,3581	0,2148	0,4338	0,2770	0,4161	0,1295	0,5675	0,2539
OBEC2	provozní spolehlivost	0,27	0,3083	0,3538	0,1610	0,3832	0,1502	0,3993	0,0137	0,4580	-0,0079
OBEC3	nízké náklady	0,27	0,2688	0,3242	0,3247	0,3250	0,3418	0,3797	0,3806	0,3812	0,4148
OBEC4	plnění POH	0,19	0,1932	0,1984	0,2397	0,1744	0,2087	0,2036	0,2861	0,1556	0,2241
OBEC		1	1,070	1,217	0,940	1,316	0,978	1,399	0,810	1,562	0,885
STÁT1	plnění strategií a práva	0,5	0,4828	0,5304	0,4370	0,6464	0,4136	0,5719	0,3900	0,7117	0,3310
STÁT2	provozní bezpečnost	0,3	0,2567	0,2506	0,3419	0,1056	0,0994	0,2403	0,4266	-0,1177	-0,0593
STÁT3	schopnost čerpat zdroje	0,1	0,1130	0,1143	0,1097	0,1341	0,1184	0,1156	0,1065	0,1552	0,1238
STÁT4	kvalitní podnikatelské prostředí	0,1	0,1192	0,1090	0,0820	0,1215	0,0686	0,0988	0,0448	0,1238	0,0179
STÁT		1	0,972	1,004	0,0971	1,008	0,700	1,027	0,968	0,873	0,413
ZPRAC1	kvantita dodávek	0,3	0,3471	0,3891	0,2899	0,6559	0,3294	0,4078	0,2369	0,6754	0,3058
ZPRAC2	kvalita dodávek	0,4	0,4353	0,4739	0,4368	0,7619	0,4347	0,4816	0,4439	0,7027	0,4263
ZPRAC3**	ceny dodávek	0,1	-	-	+	-	+	-	+	-	+
ZPRAC4**	stabilní podnikatelské prostředí	0,2	+	+	-	+	0	+	-	+	0
ZPRAC		1	1,118	1,233	1,038	2,025	1,092	1,271	0,973	1,969	1,046

Legenda:

* příklad výpočtu s využitím hodnot z tabulky 8: $0,2(0,4(62/53)+0,4(3,3/4)+0,1(74/70)+0,1(44/35))=0,2060$

** řešeno v rámci scénářů odhadem trendu: + zlepšení; - zhoršení; 0 stagnace

*** výpočet hodnoty souborného bezrozměrného koeficientu za uživatele: suma aktuálních hodnot/suma hodnot 2005

Komentář:

Jednoznačně pozitivní vývoj vnímání systému nakládání s komunálními odpady v ČR u všech uživatelů je zaznamenán ve Scénářích 1 a 3 (kap. 3.7.1), tzn. scénářích s vysokým hospodářským růstem a nízkou/vysokou mírou environmentální regulace. Opačné hodnocení vychází u Scénářů 2 a 4 s nízkým hospodářským růstem a nízkou/vysokou mírou environmentální regulace. Vyplývá z toho fakt, že vývoj hospodářství je pro budoucnost systému nakládání s komunálními odpady v ČR důležitějším hybatelem, než environmentální regulace. **Stabilní růst HDP nad 5 % bude pro spokojenost uživatelů systému znamenat více, než sebedokonalejší environmentální legislativa.**

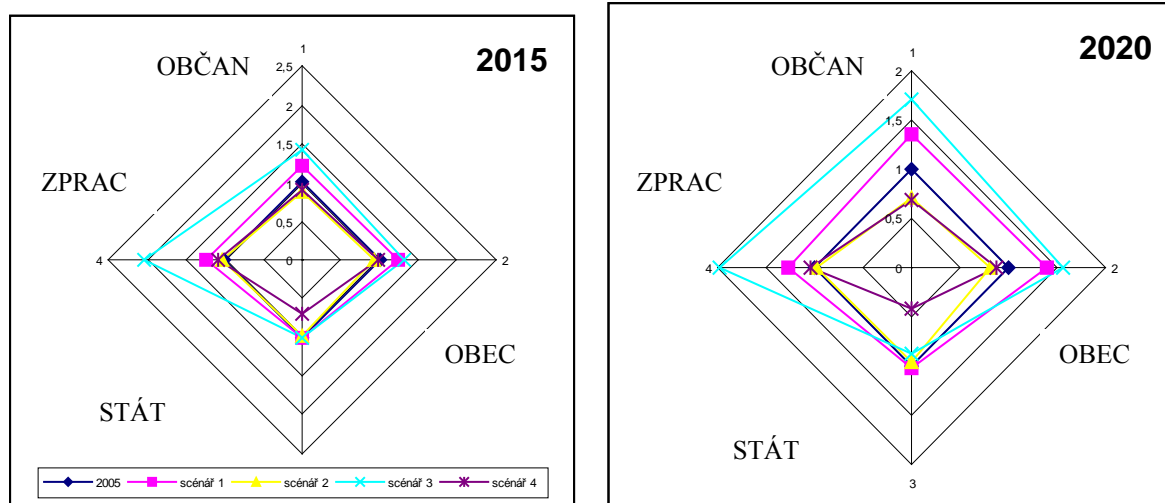
Z tohoto pravidla se poněkud vymyká uživatel STÁT, který v podrobnějším hodnocení požadavku 2 "provozní bezpečnost systému" zaznamenává varující vývoj již pro rok 2010 a v dalších horizontech ve všech scénářích, kromě Scénáře 2. **Zdá se, že volný trh s minimem pravidel je nejlepším prostředkem k vytváření potřebných kapacit k nakládání s komunálními odpady.**

Scénář 4 s nízkým hospodářským růstem a direktivní environmentální legislativou zaznamenává v delším horizontu jednoznačně nejhorší hodnocení a to u všech uživatelů (s výjimkou obcí a zpracovatelů výstupů ze systému). **Hypertrofovaná environmentální regulace v kombinaci s nízkým hospodářským růstem je kombinací vracející vývoj odpadového hospodářství v ČR před rok 1989.**

Zajímavým zjištěním je skutečnost, že relativně stabilní vývoj spokojenosti se systémem nakládání s komunálním odpadem, a to ve všech uvedených scénářích, zaznamenává sféra zpracovatelů výstupů (papírny, sklárny, provozy zpracovávající odpadní plasty). Otevřenost trhu druhotných surovin patrně zajišťuje relativní stabilitu v kvantitě i v kvalitě dodávek bez ohledu na vývoj v ČR.

Z hlediska občanů i obcí je nejlépe hodnocen Scénář 3 s vysokým hospodářským růstem a vysokou mírou environmentální regulace směřující technologickým inovacím, k zákazu anaerobního skládkování a centralizaci/regionalizaci zařízení.

Obrázek 12: Výsledky prognostické simulace



Existují rovněž požadavky, které ve všech horizontech i ve všech scénářích vykazují vyšší hodnotu bezrozměrného koeficientu, tj. vyšší spokojenost, v porovnání s rokem 2005:

- OBČAN3 (spravedlivá cena),
- OBEC3 (nízké náklady),
- STÁT3 (schopnost subjektů čerpat zdroje),
- ZPRAC2 (kvalita dodávek).

Vysoce konkurenční prostředí uplatňované ve všech scénářích bude zřejmě důvodem tohoto jevu.

4.2 Citlivostní analýza

Citlivostní analýza si kladla za cíl zjistit, které z uvažovaných faktorů (Tabulka 6) mají největší vliv na změnu hodnoty reprezentativní charakteristiky a tím i na změnu bezrozměrného koeficientu indukujícího trend spokojenosti jednotlivých uživatelů systému nakládání s komunálními odpady v ČR v budoucnosti. Jinak řečeno, který z uvažovaných faktorů by bylo vhodné ovlivňovat tak, aby došlo k žádoucímu vývoji.

Tabulka 17: Přehled významných faktorů

Požadavek		2010	2020* 1	2020 2	2020 3	2020 4
OBČAN1	pohodlnost služby	F4/7,7	F3/5,4 F4/6,2 F5/5,7 F8/5,8	F4/4,9	F3/5,8 F4/6,1 F5/4,7 F6/7,8	F4/5,7 F5/14,2
OBČAN2	přátelskost služby	F8/16,5	F8/14,6	F8/11 F26/5,5 F28/5,2	F8/16	F8/25,3 F27/5,7
OBČAN3	spravedlivá cena				F7/7,4	F7/6,5
OBČAN4	dobrý pocit k OŽP					
OBČAN		F4/7,7 F8/16,5**	F3/5,4 F4/6,2 F5/5,7 F8/20,4	F4/4,9 F8/11 F26/5,5 F28/5,2	F3/5,8 F4/6,1 F5/4,7 F6/7,8 F7/7,4 F8/16	F4/5,7 F5/14,2 F7/6,5 F8/25,3 F27/5,7
OBEC1	komplexnost a kvalita	F8/12	F8/11,6	F8/4,6 F24/10,3	F7/7 F8/9,5	F7/12,6 F24/4,9
OBEC2	provozní spolehlivost	F8/17,5 F24/10,3	F8/18,1 F24/5,2	F8/62,8 F20/35,8 F21/43,1 F24/244 F26/13,9 F27/18,2 F28/27	F8/17,7 F24/5,6	F1/21,5 F8/229,1 F21/29,1 F24/391,1 F25/7,6 F26/6,3 F27/46,8
OBEC3	nízké náklady	F1/5,6 F20/5,6	F20/4,9		F7/6,5 F20/4,9	F7/4,8
OBEC4	plnění POH	F1/5,3 F8/5,4 F20/5,4 F21/5,3 F24/11,6	F8/6,9 F20/6,4 F21/5,6 F24/7,1 F28/4,8	F24/8,2	F1/6,7 F8/10,1 F20/8,4 F21/6,6 F24/11,6	F24/9,7

Prognóza vývoje odpadového hospodářství v České republice

OBEC		F1/10,9 F8/34,9 F20/11,0 F21/5,3 F24/21,9	F8/36,6 F20/11,3 F21/5,6 F24/12,3 F28/4,8	F8/67,4 F20/35,8 F21/43,1 F24/262,5 F26/13,9 F27/18,2 F28/27	F1/6,7 F7/13,5 F8/37,3 F20/13,3 F21/6,6 F24/17,2	F1/21,5 F7/17,4 F8/229,1 F21/29,1 F24/405,7 F25/7,6 F26/6,3 F27/46,8
STÁT1	plnění strategií a práva		F9/4,8		F3/4,5 F7/6,9 F9/6,3	F7/11,9 F9/7,9 F16/7,3
STÁT2	provozní bezpečnost	F9/7,4 F18/6,7	F9/11,8 F18/17,9		F3/7,6 F9/38,8 F13/10,8 F14/6,9 F16/7,8 F18/60,9	F9/43,4 F13/21,4 F14/13,7 F15/4,9 F16/23,3 F18/96,6
STÁT3	schopnost čerpat zdroje	F21/6,4 F24/14	F21/6,9 F24/8,8	F24/15,5	F7/7,9 F24/8,2	F7/7,9 F24/12,3
STÁT4	kvalitní podnikatelské prostředí	F8/9,2 F21/9,8 F24/23,2	F8/15 F21/13,2 F24/18	F21/14,5 F24/64,5	F8/13,3 F21/9,5 F24/18	F8/20,7 F21/14,5 F24/149,2
STÁT		F8/9,2 F9/7,4 F18/6,7 F21/16,2 F24/37,2	F8/15 F9/16,6 F18/17,9 F21/20,1 F24/26,8	F21/14,5 F24/80	F3/12,1 F7/14,8 F9/45,1 F13/10,8 F14/6,9 F16/7,8 F18/60,9 F21/9,5 F24/26,2	F7/19,8 F8/20,7 F9/51,3 F13/21,4 F14/13,7 F15/4,9 F16/30,6 F18/96,6 F21/14,5 F24/161,5
ZPRAC1	kvantita dodávek		F3/4,7		F3/5,3 F7/5,5	F7/9,7
ZPRAC2	kvalita dodávek	F1/4,6	F3/5,3		F3/6,8	
ZPRAC3	ceny dodávek					
ZPRAC4	stabilní podnikatelské prostředí					
ZPRAC		F1/4,6	F3/10,0		F3/12,1 F7/5,5	F7/9,7
CELKEM		F1/15,5 F4/7,7 F8/60,6 F9/7,4 F18/6,7 F20/11,0 F21/21,5 F24/59,1	F3/15,4 F4/6,2 F5/5,7 F8/72,0 F9/16,6 F18/17,9 F20/11,3 F21/25,7 F24/39,1 F28/4,8	F4/4,9 F8/78,4 F20/35,8 F21/57,6 F24/342,5 F26/19,4 F27/18,2 F28/32,2	F1/6,7 F3/30,0 F4/6,1 F5/4,7 F6/7,8 F7/41,2 F8/53,3 F9/45,1 F13/10,8 F14/6,9 F16/7,8 F18/60,9 F20/13,3 F21/16,1 F24/43,4	F1/21,5 F4/5,7 F5/14,2 F7/53,4 F8/275,1 F9/51,3 F13/21,4 F14/13,7 F15/4,9 F16/30,6 F18/96,6 F21/43,6 F24/567,2 F25/7,6 F26/6,3 F27/52,5

Legenda: * rok 2020 byl zvolen pro vyšší zvýraznění diferencí; ** bold-významné faktory

Komentář: Nejvýznamnějšími, tzn. klíčovými faktory²⁴ v roce 2010 pro všechny 4 typy uživatelů předmětu prognózy jako celek jsou:

F8-privatizace, F21-kvalifikace zaměstnanců a F24-počet obcí,

ke kterým se v roce 2020 pro všechny scénáře přidružují:

F7 - ceny služeb,
F9 - koncentrace trhu,
F20 - podmínky výběrových řízení,
F27 - bariéry.

Za určující faktor, který indikuje trend spokojenosti jednotlivých uživatelů systému nakládání s komunálními odpady lze považovat vlastnickou strukturu provozovatelů služeb a v ní podíl výkonů poskytovaných privátním sektorem. **Privátní podniky s kvalifikovanými zaměstnanci z hlediska všech uživatelů systému mají předpoklady jeho efektivního koncipování a úspěšného provozu.**

Dalším rozhodným faktorem je počet obcí respektive zákazníků napojených na provozovatele systému. Preference obsluhy větších územních celků spočívající ve **vytváření integrovaných regionálních systémů má větší předpoklady pro optimalizaci systémů** a efektivní plnění strategických cílů nakládání s komunálními odpady.

Výhledově se k rozhodným faktorům řadí výše ceny služeb spojených s komunálními odpady. V případě liberalizace trhu vyvolá zvýšení cen služeb poptávku po jiných způsobech nakládání s odpady, což bude znamenat pozitivní odklon od skládkování. Na druhou stranu vzniká riziko sociálně neudržitelné ceny služeb, zejména pro nízkopříjmové vrstvy obyvatel a z toho resultující možný únik komunálních odpadů ze systému. To může mít významné dopady do oblasti hygienické, zdravotní a ochrany životního prostředí obecně. Bude proto nutné, v případě potřeby, ze strany státu uplatnit určitou **regulaci ceny služeb**.

Výhledově pak dále nabývají na významu faktory, které charakterizují prostředí, ve kterém se výkony služeb uskutečňují, jsou to úroveň koncentrace trhu a podmínky výběrových řízení. **Transparentní konkurenční prostředí** se subjekty zaručujícími komplexní nabídku a provozování služeb jsou garancí požadované úrovně poskytování služeb.

Za významný faktor modelující budoucí podobu systému nakládání s komunálním odpadem v ČR byly v analýze citlivosti vyhodnoceny bariéry pro zapojení občanů do systému. Jedná se o technické bariéry, tak i o snižování respektu k právním předpisům a snižování ochoty k obětem ve prospěch ochrany životního prostředí. Tato rizika musí být trvale eliminována **trvalým informačním a vzdělávacím působením** všech účastníků trhu a veřejné správy.

Pro jednotlivé uživatele předmětu prognózy pak vychází jako významné faktory:

OBČAN	F4-akceptace-občané, F5-nedostatek míst v obcích, F8-privatizace
OBEC	F8-privatizace, F21-kvalifikace zaměstnanců, F24-počet obcí, F27-bariéry akceptace
STÁT	F9-koncentrace trhu, F13-omezování skládkování, F24-počet obcí
ZPRAC	F3-ceny druhotných surovin

²⁴ faktor u něhož jednotková změna hodnoty vede k nejvyšší změně hodnoty bezrozměrného koeficientu indukujícího trend spokojenosti

Z hlediska jednotlivých uživatelů systému se projevuje určitá diferenciací v prioritách významných faktorů. Z hlediska občana **je významná akceptace systému občanem**, tzn. míra saturace pocitu občanů o přispění k ochraně životního prostředí svou aktivní účastí v systému. Nástrojem k tomu je uvědomění si osobní odpovědnosti za produkci "svých" domovních odpadů, informovanost a propagace. Určitou **limitou v rozvoji systému** se v budoucnu může stát nedostatek ploch v intravilánu obcí (kontejnerová stání, sběrné dvory, technologická zařízení). **Rozšiřování privátního sektoru provozovatelů služeb** může mít v budoucnu pozitivní efekt na spokojenost občanů, zejména zabezpečením standardního výkonu služeb. Konkrétní příklady však ukazují (viz výše), že toto obecné pravidlo může mít výjimky.

Ke zvýšení úspěšnosti systému pro obce přispěje **regionální zajištění služeb** v transparentním konkurenčním prostředí. Moderní odpadové hospodářství s vysokými nároky na kvalitu služeb a způsoby nakládání s komunálními odpady je možné zajistit pouze ve větších svozových oblastech, kde se vyplatí vybudovat relevantní technologická vybavení, obsluhovaná vysoce kvalifikovanými pracovníky a kde je současně zajištěno dlouhodobě perspektivní podnikatelské prostředí. **Takové podmínky mohou v ČR zajistit pouze kapitálově silně privátní společnosti, popř. velké městské podniky.** .

Důležitými faktory pro naplňování strategie státu v oblasti nakládání s komunálními odpady jsou **koncentrace trhu** a s tím spojené utváření **integrovaných regionálních systémů**. Stát přitom disponuje dostatečnými nástroji k regulaci koncentrace trhu v případech, kdy by tento faktor začal působit negativně. Regulace ceny skládkování může přispět k odklonu odstraňování komunálních odpadů skládkováním. Neznamená to však, že by skládkování mělo být ve výhledu jako způsob nakládání s komunálními odpady eliminováno, zejména s ohledem na provozní bezpečnost systému.

Významným faktorem pro zvýšení poptávky zpracovatelů po odděleně sebraných komoditách **jsou ceny druhotných surovin**, tj. obchodovatelné ceny na evropském (světovém) trhu.

S delším horizontem prognózy se zvyšuje počet faktorů, které mohou ovlivňovat spokojenost uživatelů systému nakládání s komunálními odpady v ČR.

4.3 Bilance domovních odpadů

Předmětem je porovnání prognózované produkce obalového odpadu a biologicky rozložitelného odpadu vypočteného na základě produkce a složení domovních odpadů (tabulky 13 a 14) s předpokládanými cíli v nakládání s komunálními odpady v ČR obsaženými v příslušných dokumentech (Plán odpadového hospodářství ČR, novela zákona č. 477/2001 Sb., o obalech).

Prognózovaná míra separace papíru, plastů a skla vychází z porovnání trendů v produkci jednotlivých složek domovních odpadů, trendů v technické vybavenosti a trendů podílu občanů akceptujících systém nakládání s komunálními odpady pro jednotlivé roky ve srovnání s rokem 2005. Například v případě papíru, lze pro rok 2010 očekávat cca 45% nárůst míry separace na cca 4,2 kg/obyv.rok (nutno upozornit, že veškerá takto kalkulovaná čísla se týkají pouze obalových odpadů pocházejících z domovních odpadů).

Tabulka 18: Bilance produkce a cílů v nakládání s domovními odpady

Rok	Jedn.	2010			2015								
Meziroční růst HDP	/%/	2			2	5	8	2	5	8	2	5	8
Varianta projekce počtu obyvatel	-	nízká	střední	vysoká	nízká			střední			vysoká		
Počet obyvatel	mil.	10,47	10,61	10,76	10,44	10,59	10,74	10,71	10,86	11,01	11,00	11,15	11,30
Celková produkce-CVZ	/mil.t/rok/	1,91	1,94	1,96	1,60	2,17	2,89	1,64	2,22	2,97	1,69	2,28	3,04
Celková produkce-LVZ	/mil.t/rok/	0,86	0,87	0,89	1,40	1,24	1,02	1,44	1,27	1,05	1,48	1,31	1,07
Celková produkce domovních odpadů	/mil.t/rok/	2,77	2,81	2,85	3,00	3,41	3,91	3,08	3,49	4,02	3,17	3,59	4,11
PAP_CELK	/mil.t/rok/	0,52	0,53	0,53	0,48	0,58	0,71	0,49	0,60	0,72	0,51	0,61	0,74
z toho obaly	/mil.t/rok/	0,21	0,21	0,21	0,19	0,23	0,28	0,19	0,24	0,29	0,20	0,25	0,30
z toho R/V	/%/	69			85								
	/mil.t/rok/	0,14	0,14	0,14	0,16	0,20	0,24	0,16	0,20	0,25	0,17	0,21	0,26
prognózovaná míra separace	/mil.t/rok/	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05	0,03	0,04	0,05
rozdíl	/mil.t/rok/	-0,10	-0,10	-0,10	-0,13	-0,17	-0,19	-0,13	-0,17	-0,20	-0,14	-0,17	-0,21
PLA_CELK	/mil.t/rok/	0,46	0,47	0,48	0,45	0,59	0,80	0,47	0,61	0,82	0,48	0,62	0,84
z toho obaly	/mil.t/rok/	0,32	0,32	0,33	0,32	0,41	0,56	0,32	0,43	0,58	0,34	0,44	0,59
z toho R/V	/%/	26			60								
	/mil.t/rok/	0,08	0,08	0,09	0,19	0,25	0,34	0,19	0,26	0,35	0,20	0,26	0,35
prognózovaná míra separace	/mil.t/rok/	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,06	0,03	0,04	0,06
rozdíl	/mil.t/rok/	-0,04	-0,04	-0,05	-0,16	-0,21	-0,29	-0,16	-0,23	-0,29	-0,17	-0,22	-0,29
SKL_CELK	/mil.t/rok/	0,34	0,35	0,35	0,32	0,41	0,53	0,32	0,42	0,54	0,33	0,43	0,56
z toho obaly	/mil.t/rok/	0,31	0,31	0,31	0,29	0,37	0,48	0,29	0,38	0,48	0,30	0,39	0,50
z toho R/V	/%/	69			85								
	/mil.t/rok/	0,20	0,22	0,22	0,25	0,32	0,43	0,26	0,33	0,43	0,26	0,34	0,44
prognózovaná míra separace	/mil.t/rok/	0,07	0,07	0,07	0,05	0,07	0,10	0,05	0,07	0,10	0,06	0,07	0,11
rozdíl	/mil.t/rok/	-0,13	-0,15	-0,15	-0,20	-0,25	-0,33	-0,21	-0,26	-0,33	-0,20	-0,27	-0,33

BIO_CELK	/mil.t/rok/	0,54	0,54	0,55	0,58	0,67	0,73	0,60	0,69	0,75	0,61	0,70	0,76
PAP nevyuž	/mil.t/rok/	0,35	0,36	0,36	0,35	0,43	0,49	0,36	0,45	0,50	0,37	0,46	0,51
BIO v pod 20mm	/mil.t/rok/	0,09	0,10	0,10	0,14	0,12	0,11	0,14	0,13	0,11	0,15	0,13	0,11
BIO v ostatní	/mil.t/rok/	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08
BRDO_CELK	/mil.t/rok/	1,05	1,07	1,08	1,15	1,30	1,41	1,18	1,35	1,44	1,22	1,37	1,46
LIMIT BRKO	/mil.t/rok/	1,147			0,765 (2013)								
rozdíl	/mil.t/rok/	-0,10	-0,12	-0,13	-0,39	-0,54	-0,65	-0,42	-0,59	-0,68	-0,46	-0,61	-0,70
DO-DISPR	/mil.t/rok/	-0,23	-0,28	-0,30	-0,91	-1,25	-1,51	-0,98	-1,37	-1,58	-1,07	-1,42	-1,63

Legenda: PAP_CELK - celkový obsah papíru a lepenky v domovních odpadech; BRKO - biologicky rozložitelný komunální odpad (především nevyužitý papír a lepenka, zbytky jídel, odpady ze zahrad a parků, podíl pod 20mm (25%hm. bio) a ostatní (20% hm. bio)); podíl obalů ve složce domovních odpadů (PAP-40%hm., PLA-70 % hm., SKL-90% hm.); R/V - podíl recyklace a využití obalového odpadu podle novely obalového zákona; PAPnevyuž. = PAP_CELK - PAPseparace; BRDO - biologicky rozložitelný domovní odpad; rozdíl - BRDO_CEL - LIMIT BRKO, tzn. ukazatel do jaké míry vyčerpá domovní odpad limit pro celý komunální odpad; DO-DISPR - zpětný přepočet BRKO na domovní odpady (2010/2015 - 43% hm BRDO)

Komentář: Podle uvedených předpokladů je zřejmé, že naplnění cílů v recyklaci a využití obalového odpadu z domovních odpadů (návrh zákona č. 477/2001 Sb., o obalech) a současné naplnění cílů v omezování skládkování biologicky rozložitelných domovních odpadů (podle Nařízení vlády č. 197/2003 Sb.) v ČR v letech 2010/2015 **není reálné**. S ohledem na fakt, že cíle v recyklaci a využití obalového odpadu se vztahují ke komunálnímu odpadu jako celku, lze předpokládat, že uvedené **limity mohou být dosaženy** s využitím zdrojů v živnostenských odpadech.

Jiná situace je v plnění cílů omezování skládkování biologicky rozložitelných odpadů (BRKO), kde je indikováno již **v roce 2010 cca 0,23-0,30 mil. t domovních odpadů, které nebudou smět být skládkovány**. Obdobné vyhodnocení pro rok 2015 ukazuje, že na skládky nebude smět **1,07-1,63 mil. t domovních odpadů**. V roce 2015 budou, podle uvedených výpočtů, existovat dost závažné problémy:

- jak naložit s **cca 2-4 mil. t komunálních odpadů** (včetně 1,3-2,2 mil. t odpadů živnostenských a 0,4-0,8 mil. t směsných komunálních odpadů od podnikatelských subjektů), podle varianty hospodářského vývoje, při maximální kapacitě provozovaných spaloven (Liberec, Praha, Brno) v roce 2015 0,65 mil. t. (podle současné situace není reálné do roku 2015 další významnou zpracovatelskou kapacitu vybudovat),
- **mezinárodně-právní důsledky** plynoucí z porušení Směrnice č. 99/31/ES o skládkování odpadů, protože uvedená množství budou bezpochyby skládkována.

4.4 Souhrn výsledků

Vývoj české ekonomiky je pro budoucnost systému nakládání s komunálními odpady v ČR důležitějším faktorem, než environmentální regulace. Volný trh s minimem pravidel je nejlepším prostředkem k vytváření potřebných kapacit k odstraňování komunálních odpadů. **Hypertrofovaná environmentální regulace v kombinaci s nízkým hospodářským růstem je kombinací vracející vývoj odpadového hospodářství v ČR před rok 1989.**

Za určující faktor, který indikuje trend spokojenosti jednotlivých uživatelů systému nakládání s komunálními odpady lze považovat **vlastnickou strukturu provozovatelů služeb** a v ní podíl výkonů poskytovaných privátním sektorem. Privátní podniky s kvalifikovanými zaměstnanci z hlediska všech uživatelů systému mají předpoklady jeho efektivního koncipování a úspěšného provozu. Dalším rozhodným faktorem je počet obcí respektive zákazníků napojených na provozovatele systému. Preference obsluhy větších územních celků spočívající ve **vytváření integrovaných regionálních systémů** má větší předpoklady pro optimalizaci systémů a efektivní plnění strategických cílů nakládání s komunálními odpady.

Výhledově se k významným faktorům řadí **výše ceny služeb** spojených s komunálními odpady. V případě liberalizace trhu vyvolá zvýšení cen služeb poptávku po jiných způsobech nakládání s odpady, což bude znamenat pozitivní odklon od skládkování. Na druhou stranu vzniká **riziko sociálně neudržitelné ceny služeb**, zejména pro nízkopříjmové vrstvy obyvatel a z toho rezultující možný únik komunálních odpadů ze systému. To může mít významné dopady do oblasti hygienické, zdravotní a ochrany životního prostředí obecně. S ohledem na zákonitosti tržního mechanismu bude proto nutné ze strany státu uplatnit určitou **regulaci ceny služeb**.

Výhledově pak dále nabývají na významu faktory, které charakterizují prostředí, ve kterém se výkony služeb uskutečňují, jsou to úroveň **koncentrace trhu a podmínky výběrových řízení**. Transparentní konkurenční prostředí se subjekty zaručujícími komplexní nabídku a provozování služeb jsou garancí požadované úrovně poskytování služeb.

Za významný faktor modelující budoucí podobu systému nakládání s komunálním odpadem v ČR byly v analýze citlivosti vyhodnoceny **bariéry pro zapojení občanů do systému**. Jedná se o technické bariéry, tak i o snižování respektu k právním předpisům a snižování ochoty k obětem ve prospěch ochrany životního prostředí. Tato rizika musí být trvale eliminována **informačním a vzdělávacím působením** všech účastníků trhu a veřejné správy.

Důležitými faktory pro naplňování strategie státu v oblasti nakládání s komunálními odpady jsou koncentrace trhu a s tím spojené utváření integrovaných regionálních systémů. Stát přitom disponuje dostatečnými nástroji k **regulaci koncentrace trhu** v případech, kdy by tento faktor začal působit negativně. Regulace ceny skládkování může přispět k odklonu odstraňování komunálních odpadů skládkováním. Neznamená to však, že by skládkování mělo být ve výhledu jako způsob nakládání s komunálními odpady eliminováno, zejména s ohledem na provozní bezpečnost systému.

Rovněž je z uvedených argumentů zřejmé, že naplnění cílů v recyklaci a využití obalového odpadu z domovních odpadů (návrh zákona č. 477/2001 Sb., o obalech) a současné naplnění cílů v omezování skládkování biologicky rozložitelných domovních odpadů (podle Nařízení vlády č. 197/2003 Sb.) v ČR v letech 2010/2015 **není reálné**. Toto konstatování je o to významnější, že právě na domovní odpady, případně odpady podobné, se vztahuje kvantifikovaný limit opětovného použití a materiálové recyklace (50% hm. do roku 2020)

v nově schválené **Rámcové směrnici EPaR č. 98/2008 o odpadech z 19.11.2008**. Podle čl. 11, odst. 2 se tento limit vztahuje alespoň na papír, kov, plast a sklo.

V plnění cílů omezování skládkování biologicky rozložitelných odpadů (BRKO) je indikováno již v roce 2010 cca 0,23-0,30 mil. t domovních odpadů, které nebudou smět být skládkovány. Obdobné vyhodnocení pro rok 2015 ukazuje, že **na skládky nebude smět cca 2-4 mil. t komunálních odpadů!** Tato situace může mít **vážné mezinárodně-právní důsledky** plynoucí z porušení Směrnice č. 99/31/ES o skládkování odpadů, protože tato množství odpadů budou bezpochyby na skládky uložena.

Uvedená konstatování, včetně relevantní argumentace, identifikují **slabá místa a rizika** nakládání s komunálními odpady v ČR do roku 2015 (2020), čímž došlo k naplnění cílů práce (kap. 2). K hlavním rizikům se řadí:

- růst cen spojených se službami odstraňování odpadů v důsledku technologické modernizace, popř. neregulované koncentrace trhu,
- koncentrace trhu a omezení konkurenčního prostředí,
- bariéry v zapojení občanů do systému.

Závěrečná kapitola práce obsahuje návrh nástrojů a opatření k eliminaci těchto rizik budoucího vývoje odpadového hospodářství v ČR.

Za **nové poznatky** lze považovat jasnou tendenci k regionálnímu pojetí služeb, které jsou současnou právní úpravou atomizovány na úroveň jednotlivých obcí. Rovněž konstatování o omezení či zjednodušení environmentální regulace oblasti odpadového hospodářství je inovativní, zejména v současné situaci neustálé eskalace požadavků na různé subjekty trhu.

5. Diskuse a doporučení

Záměrem práce bylo touto prognostickou úlohou popsat vývoj možných budoucností systému nakládání s komunálními odpady v ČR do roku 2015 (2020) a najít nejvýznamnější faktory a popsat možná rizika jeho vývoje. Součástí záměru bylo rovněž specifikovat nástroje k eliminaci možných rizik a navrhnout opatření k realizaci relevantních nástrojů.

Budoucnost oboru nakládání s komunálními odpady v ČR je předurčena vývojem české ekonomiky a environmentální legislativy. S ohledem na provázanost ekonomik ČR a států EU pak předmět prognózy souvisí i s kondicí evropského hospodářství v nejbližších letech a s procesem a výsledky tvorby evropských směrnic relevantních k odpadovému hospodářství.

Výsledkem prognostické práce je konstatování, že s ohledem na očekávaný vývoj kvantitativních a kvalitativních charakteristik domovních (komunálních) odpadů a na požadavky právních předpisů v oblasti recyklace a využívání obalových odpadů, regulace a omezování skládkování a s ohledem na státem deklarovanou restriktci energetického využití komunálních odpadů, **lze do roku 2015 očekávat vážné potíže.**

Nakládání s komunálními odpady (odpadové hospodářství obecně) je v současnosti technologicky, ekonomicky a v dopadech do sociální a politické oblasti, vyspělým oborem podnikání s ročními tržbami kolem 30 mld. Kč. Lze jen těžko najít srovnatelnou průmyslovou činnost, do které by se tak mocně a s takovými důsledky promítaly představy izolovaných zájmových skupin či jednotlivců a "lidová tvořivost" zákonodárců. **Tuto praxi je nutno ukončit.**

Profesionalizace veškerých činností spojených s nakládáním s komunálními odpady je prvním krokem řešení. A to jak v legislativní, správní i provozní oblasti. Vyvážená ekonomická, environmentální a sociální kritéria uplatněná při koncipování nového systému nakládání s komunálními odpady jsou dobrým výchozím bodem. Strategie respektující uvedená kritéria a jejich praktické naplnění v právních předpisech musí vytvářet veřejná sféra (a to včetně podmínek k jejich realizaci), avšak realizaci samotnou musí zabezpečit privátní sféra. Nikoliv obráceně.

To však implikuje potřebu nastavit nové parametry **kooperace veřejného a privátního sektoru** (právní stabilita, dlouhodobé podnikatelské jistoty, poplatky za skládkování, ceny a odbyt energií, zkvalitnění výkonu státní správy), které by zajistily dlouhodobý **soulad podnikatelských i veřejných (státních) zájmů v oblasti odpadového hospodářství ČR.**

Integrovaná **řešení ve velkých územních celcích** (NUTS2, svozové oblasti velkých oprávněných osob) bude dalším logickým krokem. Obec bude i nadále původcem komunálního odpadu, bude určovat podmínky shromažďování a způsobů sběru na svém území, garantovat kvalitu služeb vůči svým občanům, zajišťovat komunikaci s občany a kontrolovat dodržování podmínek stanoveného systému občany. Odpovědnost za koncepci systému, vytvoření potřebné infrastruktury z hlediska technické vybavenosti území k dalšímu nakládání s komunálními odpady a garanci jeho efektivního provozu musí nést vyšší územní celky - spádová území velkých obcí (nad 100 tis. obyvatel). Privátní korporace integrující odpadové hospodářství do komplexního materiálově-energetického servisu územního celku budou na základě dlouhodobých kontraktů investovat svoje prostředky a know-how do rozvoje systému nakládání s komunálními odpady. Právě masivní investice a jejich dlouhodobá návratnost bude tržní pojistkou poskytování kvalitních služeb v tomto regionálním monopolu.

V rámci této prognostické úlohy lze formulovat jen obecná doporučení a relevantní nástroje k jejich realizaci. Záměrem této práce nebylo posouzení nároků a dopadů jejich zavedení.

A. Konzultační orgán MŽP ČR

Ustavení stálého konzultačního orgánu MŽP ČR složeného z představitelů veřejné správy (Svaz měst a obcí/Asociace krajů) a podnikatelské sféry (Česká asociace odpadového hospodářství, sdružení technických služeb, rozhodující podnikatelské subjekty) - "**odpadová tripartita**", k operativnímu řešení situace v plnění požadavků strategických a právních dokumentů ČR/EU v oblasti odpadového hospodářství po roce 2010, zejména uplatnění Rámcové směrnice EPaR č. 98/2008 o odpadech z 19.11.2008 v ČR.

B. Nový zákon o odpadech

Tvorbu nového právního předpisu začít odpovědnou diskusí o představách jednotlivých subjektů trhu (viz A.) o uplatnění Rámcové směrnice v podmínkách ČR. Paralelně musí být zahájena diskuse s okolními státy o síti zařízení k využívání a odstraňování komunálních odpadů. Žádná témata nemohou být tabu - a to včetně přeshraničního pohybu odpadů.

Z těchto diskusí zpracovat teze nového zákona o odpadech, které budou zahrnovat mj.:

- uplatňování hierarchie nakládání s komunálními odpady na základě prokázané technické proveditelnosti, hospodářské životaschopnosti, ochrany zdrojů, minimalizace celkových dopadů na lidské zdraví a životní prostředí,
- odpovědnost výrobců za celý životní cyklus výrobků a závazek snižovat dopady výrobků na životní prostředí během celého jejich životního cyklu kodifikovat teprve na základě prokázané technické proveditelnosti, hospodářské životaschopnosti, ochrany zdrojů, minimalizace celkových dopadů na lidské zdraví a životní prostředí,
- budovat, prokáže-li se nezbytnost a účelnost, jednotnou a odpovídající síť zařízení k odstraňování odpadů a zařízení na využití směsného komunálního odpadu a to vždy se zohledněním požadavků na nejlepší dostupnou techniku,
- aktualizaci Plánu odpadového hospodářství ČR (Nařízení vlády č. 197/2003 Sb.) provést tak, aby byla odstraněna veškerá zpřísnění požadavků předpisů EU, omezení energetického využívání komunálních odpadů a všechna opatření, která nemohou prokázat technickou proveditelnost, hospodářskou životaschopnost, ochranu zdrojů, minimalizaci celkových dopadů na lidské zdraví a životní prostředí, nebo jejichž přínosy v těchto oblastech jsou marginální,
- zpracování plánů integrovaných systémů nakládání s komunálními odpady a to buď velkými obcemi a/nebo oprávněnými osobami v rámci vlastních svozových území (podle aktuálních majetkových poměrů) a to tak, aby těmito plány bylo pokryto celé zeměpisné území ČR,
- princip tvorby cen za služby spojené s nakládáním s komunálními odpady a formy kompenzace těchto nákladů u sociálních slabých skupin obyvatel,
- principy a subjekty dlouhodobého informačního a vzdělávacího působení na obyvatele směrem k akceptaci systému nakládání s komunálními odpady.

Procesní a věcný přístup ke zpracování nového zákona o odpadech (10/2008 - 02/2009) realizovaný Odborem odpadů Ministerstva životního prostředí ČR je v přímém rozporu s uvedenými doporučeními.

6. Další směry výzkumu

Užitečné bude ověřit zvolený metodický postup prognostické práce na úrovni nižších územních celků - kraje, velká města.

Z metodického hlediska bude užitečné posoudit význam nelineárního či nemonotónního průběhu hodnot nezávislých proměnných na použitelnost modelu lineární regrese. V tomto ohledu bude potřebné vyšetřit vliv omezené nezávislosti některých nezávislých proměnných (HDP, výdaje domácností), vlivy reziduálních faktorů (faktory vývoje, které nebyly zohledněny), vlivy zpožděného působení faktorů na vývoj reprezentativních charakteristik a dopady odložené spotřeby na vývoj složení a produkce domovních odpadů.

7. Literatura

7.1 Teorie prognostiky

ARMSTRONG, S.: Forecasting methods, WBL, 2001

GVAŠIANI, D.M., Lisičkin, V.A.: Prognostika, NTL, 1971

HABR, J.: Prognostické modelování v hospodářské praxi, SNTL, 1976

CHISOLM, R.K., WHITAKER, G.R.jr.: Forecasting methods, Irwin-Dorsey Ltd., Georgetown, ON, 1971

KARVERZYRIS V.: Prognose von Siedlungsabfaellen, disertační práce na TU Berlin, Fachbereich-Umwelt und Gesellschaft, 2000

KÖNIGOVÁ, M.: Možnosti použití kvantitativních metod v informatice, Acta Universitatis Caroline, Philosophica et Historica, Monographia, UK Praha, 1980

KOTRČOVÁ, J.: Použití prognostických metod v odpadovém hospodářství, literární rešerše, Informační středisko MŽP ČR, 2005

LINHART, Z.: Prognostika a plánování, skriptum ČZÚ, PEF, Praha, 2003

MERVART, J.: Prognostika - metodologie prognózování: In: Politická ekonomie, č. 10/1972, s. 905-919

PETRÁŠEK, F.: Metodologické základy prognózování vědecko-technického rozvoje, učební text pro PGS ÚTMŘ, Brno, 1975

PETRÁŠEK, F.: Hospodářsky účelné prognózování - východiska metodologie, Academia, Praha, 1988, 112 s.

PETRÁŠEK, F.: Základy hospodářské prognostiky, skriptum, - Praha, VŠE FNH, 1997, 143 s.

POTŮČEK, M. ed.: Manuál prognostických metod, - Praha, SLON, 2006, - 193 s.

POTŮČEK, M.: Systematický rozvoj metodologie prognózování, zpráva výzkumného grantu GA ČR č. 403/03/0109, CESES FSV UK v Praze, Praha, (2003-2005)

SILIVERSTOV, B., Engsted, T., Haldrup, N.: Long-run forecasting in multicointegrated systems, Discussion Paper, DIW, Berlin, 2003

SNOEK, M.: Metoda tvorby scénářů a jejich uplatnění, In: Scenarios for the future of teacher education in Europe, ATEE-RDC19, Stockholm, 2002

ŠULC, O.: Abeceda prognostiky, NTL, 1976

ŠULC, O.: Prognostika od A do Z, SNTL Praha, 1987

VODIČKOVÁ, H.: Terminologický slovník knihovnický a bibliografický, - Praha, SPN, 1965

ZEMAN, M.: Úvod do systémové prognostiky, Příručka specialisty, - Praha: IMP, 1985, - 84 s.

ŽALUD, J.: Prognózy a dlouhodobé výhledy rozvoje vědy a techniky, ÚŘVTR, VS, Praha, 1976

7.2 Prognostika v odpadovém hospodářství

ALWAST, H., HOFFMEISTER, J., PASCHLAU, H.: 2005 oder "5 vor 12" - was passiert, wenn nichts mehr passiert?, *Müll und Abfall*, 1/2003, s.16-29

BEIGL, P., LEBERSORGER, S., SALHOFER, S., 2008, Modeling municipal solid waste generation: A review. *Waste Management* 28, 200-214

BILLITEWSKI, B., NIESTROJ, J., 1994, Zukünftige Heizwerte und Schadstoffgehalte von Restmüll, *Abfallwirtschafts Journal* 6, 586-588

den BOER, E., den BOER, J., JAGER, J., 2005, Waste management planning and optimisation. Handbook for municipal waste prognosis and sustainability assessment of waste management systems, final report, Projekt LCA-IWM, ibidem-Verlag, Stuttgart, Deutschland

CHEN, H.W., CHANG, Ni-Bin, 2000, Prediction analysis of solid waste generation based on grey fuzzy dynamic modeling. *Resource, Conservation and Recycling* 29, 1-18

CHRISTIANSEN, K.M., FISCHER, C., 1999, Baseline projections of selected waste streams. Development of a methodology, Technical report No 28, EEA

DASKAPOULOS, E., BADR, O., ROBERT, S.D., 1998, Municipal solid waste: a prediction methodology for the generation rate and composition in the EU countries and the USA. *Resource, Conservation and Recycling* 24, 155-166

DYSON, B., CHANG, Ni-Bin, 2005, Forecasting municipal solid waste generation in a fast-growing urban region with system dynamics modeling, *Waste Management* 25, 669-679

HAASE, H. D., 2000, Methode und Ergebnisse einer Aufkommensprognose für den Restabfall zur Beseitigung im Regierungsbezirk Magdeburg, *Müll und Abfall* 32, 419-430

HAASE, H. D., SCHLESINGER, D.: Strukturanalyse der bayerischen Entsorgungswirtschaft, *Müll und Abfall*, 7/2004, s. 312-318

KARAVEZYRIS, V., 2006, Prognosemethoden für die Bestimmung der Menge und Zusammensetzung fester Abfälle, *Müll und Abfall Lieferung*, (1) 1682, 1-29

KARAVEZYRIS, V., TIMPE, K.-P., MARZI, R.: Application of system dynamics and fuzzy logic to forecasting of municipal solid waste, IMACS, Elsevier Science B.V., 2002

OECD-Towards waste prevention performance indicators, 2004, ENV/EPOC/WGWPR/SE(2004)1/final, Paris, France

SIRCAR, R., EWERET, F., BOHN, U., 2003, Ganzheitliche Prognose von Siedlungsabfällen, *Müll und Abfall* 35, 7-11

WSS-Waste Sector Study, 1993, Overview and Summary, Phare/90/062/030/001/EC/WAS/5, Environmental Management Limited

7.3 Výzkum v relevantních oblastech

BENEŠOVÁ, L., ČERNÍK, B., KOTOULOVÁ, Z., VRBOVÁ, M.: Intenzifikace sběru, dopravy a třídění komunálního odpadu, závěrečná zpráva projektu výzkumu a vývoje MŽP ČR 720/2/00, PřF UK v Praze, 2002

BENEŠOVÁ, L., ČERNÍK, B., KOTOULOVÁ, Z., VRBOVÁ, M.: Výzkum možností zvýšené recyklace papíru, plastů, skla a neželezných kovů s ohledem na legislativu EU, závěrečná zpráva projektu výzkumu a vývoje MŽP ČR 720/5/03, PřF UK v Praze, Praha, 2004 - autoři

CEPL, V.: Vláda většiny musí být korigována vládou práva, - In: Právo, 30.12.2006, s. 19

CÍLEK, V.: Krajiny vnitřní a vnější, 2. vydání - Praha: Dokořán, 2005, - 269 s.

CÍLEK, V.: Makom - kniha míst, 2. vydání - Praha, Dokořán, 2007,

ČERNÍK, B., BENEŠOVÁ, L., KOTOULOVÁ, Z.: Odpady obcí - environmentální a sociální problém budoucnosti, závěrečná zpráva projektu výzkumu a vývoje MŽP ČR SL/7/102/05, 2008

DRUCKER, P.: Looking to the future, In: Economist, 2001

DRUHÁ hodnotící zpráva o plnění nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o POH ČR za rok 2004, MŽP ČR, Praha, 2007, - 67 s.

ENVIRONMENTÁLNÍ výhled OECD, překlad - Praha: MŽP ČR, 2002, - 324 s.

FRIEDMAN, T. L.: Kdo je vlastenec, musí být zelený, - In: HN, 23.4.2007, s. 11

HÁK, T. et al.: Česká republika 2003. Deset let udržitelného rozvoje, - Praha: COŽP UK, 2003, - 72 s.

HAMPL, M. et al.: Regionální vývoj: Specifika české transformace, evropská integrace a obecná teorie, - Praha: UK, PřF, 2001, - 328 s.

HENDL, J.: Přehled statistických metod zpracování dat, vyd. 1 - Praha: Portál, 2004, - 584 s.

HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J.: Statistika pro ekonomy. 5. vydání, Professional Publishing 2004, Praha, 420 s.

HORÁČEK, P. at al.: Scénáře pro Českou republiku, - Praha: Česká podnikatelská rada pro udržitelný rozvoj, 1998, - 61 s.

HŮLOVÁ, M., JAROŠOVÁ, E.: Statistické metody v managementu kvality, environmentu a bezpečnosti, skriptum, VŠE Praha, FPH, 2004

JEROME, C. G., THEODORE J. G. eds.: State of the Future 2005, American Council for the UN University, Washington, 2006

JÍLKOVÁ, J. et al.: Environmentální a hospodářské efekty ekonomických nástrojů ochrany životního prostředí, závěrečná zpráva z programu VaV MŽP ČR 1C/4/43/04, - Praha, IREAS, UK COŽP, 232 s.

KAJML, P.: Veřejná správa v odpadovém hospodářství, - Praha, zpráva v programu VaV MŽP ČR SL/7/102/05, 2006, - 59 s.

KELLER, J.: Soumrak sociálního státu, vyd. 1 - Praha: SLON, 2005, - 158 s.

KOTOULOVÁ, Z.: Metodika stanovení skladby komunálních odpadů (Projekt VaV/720/2/00), SLEEKO, Praha, 2000

KOTOULOVÁ, Z.: Vývoj vybraných technicko-ekonomických charakteristik systému odpadového hospodářství obcí ČR, studie, SLEEKO, Praha, 2006

KOUKOLÍK, F.: O slonech a lidech, In: HN 50/2005, s. 23

- LIBROVÁ, H.: K přírodě přistupuji s hlubokou lítostí, - In: Sedmá generace, č.1, 2007, - s. 39-43
- LOMBORG, B.: Skeptický ekolog, překlad z angličtiny, - Praha: Dokořán, 2006
- MLČOCH, L.: Ekonomice důvěry a společného dobra, UNIVERZITA KARLOVA v Praze, Nakladatelství Karolinum, Praha, 2006
- MOŽNÝ, I.: Česká společnost: nejdůležitější fakta o kvalitě našeho života, vyd. 1 - Portál, 2002, - 208 s.
- MOLDAN, B. et al.: K udržitelnému rozvoji České republiky: vytváření podmínek, sborník z projektu, - Praha, UK COŽP, 2002, 5 sv.
- MULTIKRITERIÁLNÍ hodnocení postavení krajů v rámci ČR v letech 2000 až 2004, - Praha, ČSÚ, 2006
- ODPADOVÉ hospodářství - sektorová analýza, ČEKIA, Praha, 2006
- POTŮČEK, M. et al.: Vize rozvoje České republiky do roku 2015, Praha: CESES FSV UK, 2001, 245 s.
- POTŮČEK, M. et al.: Rozvoj české společnosti v EU, Matfyzpress, Praha, 2004
- POTŮČEK, M. et al.: Jak jsme na tom. A co dál? Strategický audit České republiky, Praha: CESES FSV UK, 2005, - 212 s.
- POTŮČEK, M.: Průvodce krajinou budoucností, - In: Ekonom, č. 1, 2006, - s. 29-31
- REMR, J. et al.: Sociální souvislosti nakládání s komunálním odpadem v ČR, zpráva z průzkumu v programu VaV MŽP ČR SL/7/102/05, - Praha, Markent, 2006, - 135 s.
- REMR, J. et al.: Problematika nakládání s odpady z pohledu veřejné správy, zpráva z průzkumu v programu VaV MŽP ČR SL/7/102/05, - Praha, Markent, 2006, - 45 s.
- SITUAČNÍ zpráva ke Strategii udržitelného rozvoje ČR, - Praha: Rada vlády pro udržitelný rozvoj, MŽP, 2007, - 163 s.
- SLAVÍK, J.: Srovnávací studie organizace služeb spojených s nakládáním s komunálním odpadem v Německu, IEEP při FNH VŠE, Praha, 2006
- STATISTICKÁ ročenka životního prostředí České republiky 2006, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 2006
- TRVALE udržitelný rozvoj, Sborník textů, - Praha: Centrum pro ekonomiku politiku, 2004, - 98 s.
- ZVÁRA, K.: Biostatistika, MFF UK v Praze, Karolinum, 2004

8. Přílohy**Příloha 1****Informační zdroje**

Databáze	
StatServ Statistical Online Bookstore Econometry	www.statserv.com
Stránky národní akademické licence ProQuest 5000 & PCI Web	www.proquest.cz
Kluwer	www.kluweronline.com
Taylor and Francis	www.ebooksubscriptions.com
EnviroNetBase	www.environetbase.com
Knovel	www.knovel.com
Wiley	www.wiley.com
ScienceDirect	www.sciencedirect.com
Enviroline (Environment Abstracts)	www.lexis-nexis.com
CEP	www.vyzkum.cz
RESERS	www.env.cz/is/db-resers
Časopisy	
AbfallwirtschaftsJournal	Umweltschutz
Der Staedtetag	Warmer Bulletin
EntsorgungPraxis	Waste & Environment Today
International Journal of Forecasting	Waste Age
Journal of Environmental Managememnt	Waste Management
Mull-Handbuch	Waste Management & Research
Mull und Abfall	Wastes Management
Resource, Conservation and Recycling	World Wastes

Příloha 2

Systém - regresní rovnice

Reprezentativní charakteristika	Regresní rovnice
Počet komodit	$2,88 + (0,0026 \times \text{bonus autorizované obalové společnosti}) - (1,78 \times \text{ceny druhotných surovin}) + (0,233 \times \text{právní tlak na původce}) + (0,0135 \times \text{akceptace-občané}) - (0,0269 \times \text{dostatek míst v obcích k umístění nádob})$
Objem nádob	$126,15 + (0,002 \times \text{ceny druhotných surovin}) - (1,85 \times \text{akceptace-občané}) - (10,73 \times \text{dostatek míst v obci k umístění nádob}) + (0,0036 \times \text{odměny autorizované obalové společnosti}) + (0,019 \times \text{ceny služeb})$
Počet sběren	$-10,27 - (0,402 \times \text{privatizace}) + (0,0002 \times \text{ceny druhotných surovin}) + (0,854 \times \text{koncentrace trhu})$
Počet třídíren	$-9,60727 + (1,713332 \times \text{kvalitativní požadavky na druhotné suroviny}) + (0,001202 \times \text{ceny druhotných surovin}) + (1,037994 \times \text{výťažnost separace}) + (0,000653 \times \text{odměny AOS})$
Počet sběrných dvorů	$589,83 + (22,37 \times \text{akceptace-občané}) - (62,7 \times \text{dostatek míst v obcích k umístění nádob}) + (1,96 \times \text{privatizace}) - (23,54 \times \text{koncentrace trhu}) + (37,45 \times \text{integrace do systému zpětného odběru výrobků})$
Kapacita spalování	$2121275,49 + (8598,69 \times \text{omezování skládkování}) + (432,28 \times \text{ceny tepla z centrálních zdrojů}) - (32821,24 \times \text{koncentrace trhu}) + (51817,53 \times \text{odpor společnosti}) - (165058,37 \times \text{dostatek vhodných loklait}) + (20514,36 \times \text{rezignace veřejné správy})$
Kapacita skládkování	$79,16 - (2,17 \times \text{omezování skládkování}) - (0,023 \times \text{ceny skládkování}) + (2,94 \times \text{podnikatelské aktivity ve skládkování}) - (1,23 \times \text{odpor společnosti})$
Řízení firem	$-30,82 + (0,859 \times \text{privatizace}) + (1,69 \times \text{liberalizace trhu}) - (0,046 \times \text{kvalifikace zaměstnanců})$
Strategie firem	$21,097 + (0,439 \times \text{privatizace}) + (0,016 \times \text{ceny služeb}) - (0,95 \times \text{rezignace veřejné správy}) + (0,903 \times \text{out-sourcing služeb})$
Řízení státní správy	$-9,77 + (0,0019 \times \text{počet obcí}) + (0,599 \times \text{kvalifikace zaměstnanců})$
Tvorba systému	$10,35 - (0,249 \times \text{právní tlak na původce odpadů}) - (0,048 \times \text{privatizace}) + (0,061 \times \text{out-sourcing služeb}) - (0,274 \times \text{liberalizace trhu})$
Akceptace-občané	$23,916 - (0,00007 \times \text{výdaje domácností}) + (6,174 \times \text{působení na občany}) - (1,027 \times \text{bariéry aktivní akceptace})$
Akceptace-původci odpadů	$-25,27 + (1,344 \times \text{právní tlak na původce}) + 0,0029 \times \text{kvalita řízení původců odpadů} + (0,474 \times \text{privatizace}) + (3,207 \times \text{bariéry aktivní akceptace})$

Příloha 3

Domovní odpady - regresní rovnice

Složka	Regresní rovnice
DOMOVNÍ ODPADY Z CENTRÁLNĚ VYTÁPĚNÉ ZÁSTAVBY	
Papír	$21,039 + (0,127 \times \text{spotřeba obalů z papíru}) + (0,0042 \times \text{spotřeba tiskovin}) + (0,0001 \times \text{HDP}) + (0,00005 \times \text{vydání domácností})$
Plasty	$-17,65 + (0,419 \times \text{spotřeba obalů z plastů}) + (0,00013 \times \text{HDP}) + (0,000248 \times \text{vydání domácností})$
Sklo	$-10,99 - (0,627 \times \text{spotřeba obalů ze skla}) + (0,00005 \times \text{HDP}) + (0,00034 \times \text{vydání domácností})$
Kovy	$-2,02 + (0,171 \times \text{spotřeba obalů z kovů}) + 0,000039 \times \text{HDP} - (0,000024 \times \text{vydání domácností})$
Bioodpad	$27,09 - (0,017 \times \text{spotřeba ovoce a zeleniny}) + (0,00004 \times \text{HDP}) + (0,000084 \times \text{vydání domácností})$
Textil	$-4,49 - (0,0014 \times \text{vydání oděvy a obuv}) + (0,00004 \times \text{HDP}) + (0,000084 \times \text{vydání domácností})$
DOMOVNÍ ODPADY Z LOKÁLNĚ VYTÁPĚNÉ ZÁSTAVBY	
Papír	$11,602 + (0,0019 \times \text{spotřeba obalů z papíru}) - (0,048 \times \text{spotřeba tiskovin}) + (0,000044 \times \text{HDP}) + (0,000034 \times \text{vydání domácností}) - (0,00012 \times \text{spotřeba tuhých paliv})$

Plasty	$9,217 + (0,3103 \times \text{spotřeba obalů z plastů}) + (0,000057 \times \text{HDP}) - (0,000017 \times \text{vydání domácností}) - (0,0114 \times \text{spotřeba tuhých paliv})$
Sklo	$12,404 - (0,042 \times \text{spotřeba obalů ze skla}) - (0,000013 \times \text{HDP}) + (0,000074 \times \text{vydání domácností})$
Kovy	$31,107 - (0,89 \times \text{spotřeba obalů z kovů}) - (0,00021 \times \text{HDP}) + (0,000188 \times \text{vydání domácností})$
Biodpad	$-110,605 + (0,29 \times \text{spotřeba ovoce a zeleniny}) + (0,00047 \times \text{HDP}) + (0,00096 \times \text{vydání domácností})$
Textil	$3,195 - (0,00062 \times \text{vydání oděvy a obuv}) + (0,000004 \times \text{HDP}) + (0,000063 \times \text{vydání domácností})$
pod 20mm	$70,38 - (0,014 \times \text{spotřeba tuhých paliv}) + (0,00067 \times \text{HDP}) - (0,00098 \times \text{vydání domácností})$